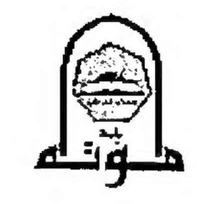


جامعة مؤتة
عمادة الدراسات العليا

تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

عمر خليل دويرج

رسالة
مقدمة إلى
عمادة الدراسات العليا
استكمالاً لمتطلبات الحصول على
درجة الماجستير في القياس والتقويم قسم علم النفس

بسم الله الرحمن الرحيم



MUTAH UNIVERSITY

Deanship of Graduate Studies

جامعة مؤتة

عمادة الدراسات العليا

نموذج رقم(13)

إجازة رسالة جامعية

تقرر إجازة الرسالة المقدمة من الطالب عمر خليل الدويرج بـــ:

"تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الاول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الاساسية"

استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في القياس والتقويم.

القسم: علم النفس.

	التوقيع	التاريخ	
أ.د. موسى النبهان		2004/8/9	مشرفاً ورئيساً
د.عماد الزغول		2004/8/9	عضواً
د. عبدالله الصمادي		2004/8/9	عضواً
أ.د. اسماعيل الرحيل		2004/8/9	عضواً

عميد الدراسات العليا

د. ذياب البداينـــــة

MUTAH-KARAK-JORDAN
Postal Code: 61710
TEL :03/2372380-99
Ext. 5328-5330
FAX:03/ 2375694
e-mail: dgs@mutah.edu.jo sedgs@mutah.edu.jo
http://www.mutah.edu.jo/gradest/derasat.htm

مؤتة – الكرك – الاردن
الرمز البريدي :61710
تلفون :03/2372380-99
فرعي 5328-5330
فاكس 03/2 375694
البريد الالكتروني
الصفحة الالكترونية

إهداء

بعد أن من الله عليّ وأعانني في إنجاز هذه الرسالة اهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع إلى:

والدي ووالدتي اعظم الناس حقا عليّ.

زوجتي التي أعانتني وشاركتني.

أولادي يحيى، أحمد، ورغد.

الخالة الغالية أم مضر.

عمر خليل دويرج

شكر وتقدير

بتوفيق الله وفضله أنجزت هذه الرسالة فالحمد لله وحده، والشكر لعباده الذين كانوا عونا لي في هذا الجهد.

ولا أجد أحق بالشكر من أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور موسى النبهان، الذي لم يدخر جهدا في إعطائي الدعم والتوجيه خلال مسيرتي في هذا العمل.

والشكر موصول لأعضاء لجنة المناقشة الأستاذ الدكتور إسماعيل رحيل، والدكتور عبد الله الصمادي، والدكتور عماد الزغول، والتي كان لتوجيهاتهم وآرائهم الأثر البالغ في إخراج هذه الرسالة بأفضل صورة.

وأتقدم بالشكر من الأستاذ علي الخوالدة، لما قدمه لي من تسهيلات كان لها بالغ الأثر في إنجاز هذا العمل.

كما أتقدم بالشكر من الأستاذ محمد الشقيرات الذي كان نعم العون في طباعة هذه الرسالة.

عمر خليل دويرج

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

فهرس الملاحق

الملخص

تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

عمر خليل دويرج

جامعة مؤتة، 2004

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. وقد تألف مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الأول الثانوي العلمي المنتظمين في مدارس مديرية تربية معان للعام الدراسي 2004/2003 والبالغ عددهم (130) طالبا، منهم (49) طالب و (81) طالبة.

وقد تم تطوير اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية كأداة قياس، وتألف الاختبار من (64) فقرة من نوع الاختيار من متعدد من أربعة بدائل، توزعت على محورين هما محور المفاهيم الفيزيائية الذي تكون من أربعة مجالات فيزيائية ومحور المهارات الذي تكون من ثلاثة مهارات. وقد تم التحقق من صدق المحتوى للأداة بعرضها على (9) محكمين، كما تم التحقق من ثباتها بحساب معامل الاتساق الداخلي باستخدام معادلة (KR-20) وقد بلغ معامل ثباتها(0.84).

أظهرت النتائج أن أفراد الدراسة قد وصلوا إلى أدنى مستوى مقبول تربويا في امتلاكهم للمفاهيم والمهارات الفيزيائية. كما أظهرت الدراسة أن هناك أثراً لكل من الجنس ومستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية.

تم تقديم مجموعة من التوصيات، كان من أهمها إعطاء اهتمام أكبر بتدريس المفاهيم والمهارات الفيزيائية لطلبة المرحلة الأساسية، وتدريس الفيزياء من قبل المعلم المتخصص بالفيزياء وليس من تخصصات العلوم الأخرى، وإجراء مزيد من الأبحاث لتشخيص الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة في المفاهيم الفيزيائية.

Abstract

Assessing Extent Of Possession Of First Scientific Secondary Students In MA'AN Directorate Of Education To The Basic Physics Concepts And Skills

Omar Khaleel Dweirig, M.A.

Mutah University, 2004

The study aimed at assessing the extent of possession of first scientific secondary students in Ma'an directorate of education to the basic physics concepts and skills. It concerned with investigating the effect of sex and achievement level on extent of possession of these students to basic physics concepts and skills. The sample consisted of (130) students, (49) of them were males, and (81) of them were females, enrolled in the schools of Ma'an directorate of education for the school year 2003/2004.

An achievement test of basic physics concepts and skills was constructed; it consisted of (64) items of multiple-choice type covering four basic content areas of physics. It contained also three basic physics skills.

Content validity of the test was assessed, and reliability estimate was computed by using (KR-20) formula, and it was (0.84).

The main findings of the study was:

1. Students' performance in the test reached to minimum accepted educational level
2. Existence of effect attributed to sex and achievement level on possession of the students to basic physics concepts and skills.

The research came out with some recommendations among them were:

1. More attention should be given to concepts teaching to students in the basic stage
2. Physics texts should be taught only by teachers majoring in physics and not by other science teachers
3. Conducting similar researches to identify misconceptions in students' physics concepts.

الفصل الأول

خلفية الدراسة ومشكلتها

1.1 مقدمة

أصبحت التكنولوجيا الحديثة ركيزة أساسية في تقدم الشعوب والأمم. حتى بات تصنيف الدول وتطورها، يقاس بمدى امتلاكها لناصية هذه التكنولوجيا، كما أصبحت المكانة الاقتصادية والسياسية والعسكرية لأي دولة تعتمد على ما بجعبتها من أسرارها. ولمّا كانت التكنولوجيا تقوم بشكل أساسي على العلوم النظرية منها والتطبيقية، كان لا بد من الاهتمام بهذه المعارف، بغية التقدم على الصعيدين العلمي والتكنولوجي. لهذا، ليس من المستغرب قيام الولايات المتحدة الأمريكية في سياق تحضيرها لمشروع الوصول إلى القمر، بمراجعة شاملة لمناهج العلوم في مدارسها تحضيراً لهذه الخطوة البشرية العملاقة، والتأكيد على أن يكون طالبها متميزاً في هذه المواد، ومتمكناً منها ليكون طالب اليوم هو عالِمُ الغد.

تلعب الفيزياء دوراً مهماً ورائداً في مجال النهضة العلمية الحديثة. حتى لا يكاد يخلو تطبيق علمي تكنولوجي من الاعتماد على مبادئها وأصولها. ونكاد لا نبالغ بالقول بأن النهضة العلمية الحديثة ما كانت لتصل إلى مستواها الحالي لولا التقدم الذي أحرز في المفاهيم والنظريات الفيزيائية منذ بدايات القرن العشرين.

ولذا كان من الواجب على العاملين في تدريس العلوم الاهتمام بمادة الفيزياء تدريساً ومنهاجاً، والتأكد من صحة امتلاك الطلبة لأساسياتها ومفاهيمها في مختلف المراحل التعليمية.

2.1 خلفية الدراسة

تلعب المفاهيم وتدريسها دوراً مهما في أي مادة تعليمية. إذ يعد امتلاكها والفهم الصحيح لها مؤشرا على فهم الطالب وتمكنه من تلك المادة في مختلف المستويات والمراحل التعليمية. ففي هذا الصدد يشير جزاع (1986) إلى أن فهم أساسيات المعرفة يعتمد بشكل رئيسي على فهم واستيعاب المفاهيم الأساسية، التي تلخص الصفات

والخصائص المشتركة بين الحقائق الجزئية والعلاقات الموجودة بينها. وبتعبير آخر، فإن تعلم المفاهيم العلمية الأساسية اصبح أمرا ضروريا لفهم أساسيات العلوم في أية مرحلة من مراحل التعليم العام.

ويرى نشوان (1992) أن السبيل الوحيد لفهم أي ظاهرة علمية هو وجود إطار منظم مبني على المفاهيم. الأمر الذي يساعد على الكشف عن العلاقات داخل الظاهرة العلمية.

وتعد المفاهيم العلمية أساسا يدخل في أنواع المعرفة العلمية جميعها، فلا يمكن أن يصاغ قانون أو قاعدة علمية دون استخدامها، ولا يمكن وضع نظرية أو فرضية دون أن تشتمل على مفهوم أو اكثر. وينطبق ذلك على كل من المبادئ والقواعد والحقائق العلمية. ومحصلة القول فإن المفاهيم العلمية تعد لبنات أساسية ما إن يتمكن منها الفرد حتى يكون قادرا على استيعاب الكثير من الحقائق الجزئية المتناثرة تحت مظلتها، وقادرا على امتلاك وفهم عناصر المعرفة العلمية المتعلقة بالمحتوى العلمي المراد تعلمه.

هذا ويلخص جزاع (1986) تعلم المفاهيم العلمية على النحو الآتي:

1. تسهم في بناء منهج مدرسي متتابع ومترابط للمراحل التعليمية المختلفة، وبذلك يتحقق معياري الاستمرارية والتتابع في مناهج العلوم.
2. تسمح بإضافة واستيعاب حقائق جديدة، دون أن يهتز التنظيم المعرفي للمتعلم.
3. تساعد المتعلم على تذكر ما يتعلمه، وبالتالي تقل الحاجة إلى إعادة التعلم نتيجة النسيان، وهي إحدى المشكلات التي يواجهها تدريس العلوم في مدارسنا.
4. تعمل على تسهيل انتقال أثر التعلم إلى المواقف الجديدة .
5. تساعد في ربط مواد العلوم المختلفة بعضها بعض، وبذلك يتحقق مفهوم تكامل المعرفة بفاعلية.

ولعل ما يبرر عملية قياس مدى اكتساب المفاهيم العلمية لدى الطلبة في مراحلهم التعليمية المختلفة ما يلي:

أ. تطور المفاهيم ونموها: يشير عقل (2001) إلى أن المفاهيم لا تنشئ بصورة كاملة الوضوح، ولا تنتهي لدى الطلبة عند حد معين، ولكنها تتطور خلال الوقت.

فكلما ازدادت خبرة الطالب عن المفهوم بتعرفه على أمثلة إضافية له، تكشّف لديه المزيد من الحقائق عنه وتعرّف على العلاقات التي تربطه مع مفاهيم أخرى وأسباب هذه العلاقات. ونتيجة لذلك ربما تتغير صورة المفهوم لدى الفرد وتصبح أكثر عمومية وتجريدا، بحيث تسمح لجميع الأمثلة أن تدخل ضمن إطار المفهوم المقصود.

ومن الأمثلة على نمو المفاهيم وتطورها اكتساب الطالب لمفهوم القوة. ففي بدايات تعرض الطالب لهذا المفهوم يكوّن صورة مفادها أن القوة تنشئ عن التفاعل المباشر بين الأجسام (قوة السحب أو الدفع). ومع نمو الطالب وانتقاله إلى مرحلة تعليمية جديدة، يكتشف أن القوة قد تنشأ بين الأجسام دون وجود تفاعل مباشر بينها كما في القوى الكهربائية بين الشحنات والقوى المغناطيسية. فيصبح مفهوم القوة اكثر نضجا وتجريدا في ذهن المتعلم. لذلك ينبغي أن تتم عملية قياس لمدى اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية في المراحل التعليمية المختلفة، ليتم التأكد بأن المفهوم المقصود ينمو ويتطور في ذهن المتعلم بطريقة مناسبة وصحيحة. فالطالب قد يكتسب مفهوما ما بدرجة معينة تكون مقبولة في مرحلة معينة، ولكنه يفشل في أن يصل بهذا المفهوم إلى المستوى المطلوب من النضج والتجريد في مرحلة لاحقة.

ب. التأكد من توفر الخلفية المفاهيمية اللازمة لتعلم المفاهيم الجديدة: فكما يشير نشوان (1992) إلى أن تعلم المفهوم يحتاج إلى تعلم المفاهيم السابقة ذات العلاقة. فانطلاقا من أن العلم هرمي البناء وأن المفاهيم ترتبط مع بعضها، فإن تعلم المفهوم الجديد يجب أن يتم بعد التأكد من أن المفاهيم السابقة واضحة في ذهن المتعلم.

ج. الأخطاء التي تنشأ في مفاهيم الطلبة العلمية: يذكر زيتون (1985) أنه نتيجة لوجود بعض الصعوبات في تعلم بعض المفاهيم العلمية، تنشأ أخطاء عديدة في مفاهيم الطلبة على مختلف مستوياتهم التعليمية. ومن بين الأخطاء الشائعة في تعلم المفاهيم العلمية:

1. النقص في التعريف أو في الدلالة اللفظية للمفهوم العلمي.
2. الخلط بين المفاهيم أو المصطلحات المتقاربة في الألفاظ.
3. الخلط بين المفاهيم العلمية المتقابلة.
4. التسرع في التعميم.

وحسبما يذكر المصدر السابق، فإن هذه الأخطاء تعزى إلى العوامل التالية:

1. الاعتماد في تعلم المفاهيم العلمية وتعليمها على الحفظ الآلي مما يسهل نسيانها والخلط بينها.
2. نقص الخبرة في استخدام هذه المفاهيم العلميـــة وتطبيقهـــا فـــي مواقـــف تعليميـــة مختلفة.
3. عدم تعرض الطلبة لخبرات ومواقف تعليمية كافية، تسمح لهم باستخدام المفاهيم العلمية في التمييز والتصنيف والتعميم.
4. نوعية الاستعداد المسبق في العلوم، خاصة الاستعداد المتعلق بتعلم المفاهيم الجديدة ذات الصلة.

وتشكل المفاهيم الخاطئة التي يحملها المتعلم إلى مراحل لاحقة عائقا أمام تعلمـــه لمفاهيم أخرى، أو قد تتسبب في تشوه للمفاهيم الجديدة التي سيتعلمها. بمعنى أن الخلـــل سيدرك كلا المفهومين المفهوم السابق والجديد.

ولهذا لا بد من الكشف عن مثل هذه الأخطاء في المفاهيم وإصلاحها، حتى يكون الطالب مستعدا للانتقال إلى مرحلة تعليمية جديدة.

د. نتائج الدراسات التربوية التي تشير إلى ضعف المفاهيم لدى الطلبـــة: فقـــد تـــواترت دراسات مختلفة كان مفادها أن المتعلمين يعانون من ضعف في مفاهيمهم العلميـــة. إذ يذكر زيتون (1994) أن الواقع التعليمي التعلمي ونوعيته كما يبدو في نظـــم تربويـــة علمية عديدة ومنها الأردن، يشير إلى تدن نسبي في تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة والغايات التربوية المرسومة بناء على المستوى المرغوب فيه تربوياً واجتماعيا. وفـــي هذا الصدد تكفي الإشارة إلى أن خلاصة نتائج البحوث التربوية في الولايات المتحـــدة الأمريكية والمتعلقة بتدريس العلوم وأهدافها تشير إلى وضع غير مشجع ومستوى متدن لواقع التربية العملية وتدريس العلوم، فقد تبين أن الطلبة في مراحل التعليم الابتدائيـــة والمتوسطة والثانوية لا يفهمون

المفاهيم العلمية فهما عميقا، ولا يربطونها بالظواهر الكونية، ويحفظون المصطلحات والمفاهيم العلمية دون فهم أو استيعاب.

هذا بالإضافة إلى العديد من الدراسات التي اتفقت نتائجها مع ما ذكر أعلاه من ضعف المفاهيم العلمية لدى الطلبة بشكل عام وفي المراحل الدراسية المختلفة. من هنا كان لا بد من إجراء قياس لدرجة اكتساب الطلبة للمفاهيم في المراحل المختلفة للوقوف على الواقع الفعلي لها لديهم.

إن المفاهيم الفيزيائية على أهميتها لا تكفي كمتطلبات تضمن للطالب القدرة على تعلم الفيزياء بشكل صحيح في هذه المرحلة (المرحلة الثانوية) والمراحل التي تليها، بل يحتاج الطالب في هذه المرحلة إضافة إلى امتلاك هذه المفاهيم إلى مهارات فيزيائية أساسية يكون الطالب قد اكتسبها خلال الفترة التعليمية السابقة، مثل مهارة التعامل مع الأرقام، والعمليات الرياضية الأساسية، كحل معادلة من مجهول واحد، أو التعامل مع القوانين الفيزيائية من حيث القدرة على صياغتها لفظيا والتعامل مع معطياتها، إضافة إلى القدرة على قراءة وتفسير الرسوم البيانية بشكل صحيح.

ولا يمكن تصور وصول الطالب إلى هذه المرحلة دون أن يكون مسلحا بمثل هذه المهارات الأساسية، التي يمثل عدم امتلاكها عائقا مهماً يحول دون الفهم والتمكن من مادة الفيزياء ليس في هذه المرحلة وحسب، بل في المراحل اللاحقة كلها. ونظراً لأهمية المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية للطالب في مادة الفيزياء في هذه المرحلة، وأهميتها لاستمرار نمو وتطور الطالب المعرفي والمفاهيمي في هذه المادة، جاءت هذه الدراسة للكشف عن مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان لهذه المفاهيم والمهارات.

إن ما يجب التأكيد عليه ومنذ البداية أن هذه الدراسة لم تأت لتقيس مدى امتلاك الطلبة لمفاهيم فيزيائية في مقرر بعينه (كتاب الفيزياء للصف العاشر مثلا). بل جاءت لتقيس مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، والتي يفترض أن يكون الطالب قد اكتسبها خلال مرحلة التعليم الأساسي السابقة، والتي تشكل الثقافة الفيزيائية التي لا غنى عنها لطالب الصف الأول الثانوي العلمي، وأن الخلل أو النقص في امتلاكها سيؤدي بالضرورة إلى عوائق وصعوبات في تعلم الطالب للفيزياء في المرحلة الثانوية والمراحل التي تليها. إن هذه المفاهيم والمهارات تشكل في الحد الأدنى للمعرفة الفيزيائية لأي لطالب وصل إلى هذه المرحلة.

3.1 مشكلة الدراسة

تلعب المفاهيم والمهارات الفيزيائية دورا مهما في تعلم الطالب لمادة الفيزياء. لذا فإن من الضروري الوقوف على مستوى هذه المفاهيم والمهارات لدى الطلبة في هذه المرحلة المهمة من مراحل التعليم. وقد تبين لنا أنه ما لم يتم الوقوف على مستوى هذه المهارات والمفاهيم في مرحلة التعليم الثانوي لتدارك الخلل والنقص فيها، فإن ذلك سيؤدي إلى إخفاق الطالب في متابعة تعلمه لمادة الفيزياء، سواء في مرحلة التعليم الثانوي الحالية أو مرحلة التعليم الجامعي. ولهذا تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، وتحديد علاقة ذلك بمتغيري الجنس و مستوى التحصيل.

4.1 أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة من أن:

أ. المفاهيم والمهارات الفيزيائية التي تناولتها الدراسة تلخص المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، التي تعرض لها الطالب في المرحلة الأساسية. ولذا فإن ما تقيسه هذه الدراسة يعكس مدى اكتساب الطالب لهذه المفاهيم والمهارات في المرحلة الأساسية كلها. الأمر الذي يساعد على تقييم تلك المرحلة.

ب. إن المفاهيم والمهارات التي تناولتها الدراسة تعتبر متطلبا من متطلبات تعلم الفيزياء في المرحلة الحالية للطالب، ولذا فإن هذه الدراسة توفر الفرصة للتأكد من توفر متطلبات هذه المرحلة من المفاهيم والمهارات الفيزيائية السابقة، والتي يُسهّل امتلاكها في تعلم الفيزياء بشكل افضل، ويعيق عدم امتلاكها تعلم الطالب لهذه المادة.

ج. تعد هذه الدراسة ضمن أبحاث قليلة أجريت في هذا المجال. الأمر الذي يشجع ويفتح الباب أمام القيام بمزيد من مثِل هذه الدراسات على مراحل تعليمية مختلفة ولمفاهيم علمية أخرى.

د. تعتبر المفاهيم والمهارات التي تناولتها الدراسة متطلبا من متطلبات تعلم الفيزياء ليس في المرحلة الحالية وحسب، بل متطلبا لتعلم الفيزياء في جميع المراحل اللاحقة.

5.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للعام الدراسي 2004/2003 للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، كما تهدف إلى استقصاء أثر كل من الجنس والتحصيل في مدى امتلاك الطلبة لهذه المفاهيم والمهارات.

6.1 التعريفات الإجرائية

1. المفاهيم الفيزيائية الأساسية: هي المفاهيم الفيزيائية الأساسية الموجودة في مقررات العلوم والفيزياء لمرحلة التعليم الأساسي بين الصفين السادس والعاشر الأساسيين والضرورية لتعلم الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي.
2. المهارات الفيزيائية الأساسية: هي المهارات التي حددتها الدراسة على أنها مهمة وضرورية لتعلم الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي، وتتكون من مهارة حل معادلة رياضية من مجهول، وقراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية، والتعامل مع القوانين الفيزيائية.
3. مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية: ويعرف إجرائيا بأداء أفراد لدراسة على اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية المعد لإغراض هذه الدراسة، ويقاس هذا الأداء بمجموع العلامات التي حصل عليها الطالب على ذلك الاختبار.
4. مستوى التحصيل: هو معدل الطالب في المواد العلمية الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، وعلوم الأرض في الصف الأول الثانوي العلمي في نهاية الفصل الدراسي الأول 2004/2003.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 الإطار النظري

يتضمن الإطار النظري مناقشة المفاهيم والمهارات كلاً على حده.

1.1.2 المفاهيم

تشمل دراسة المفاهيم على تعريف المفهوم، وأهمية تعلمها، تشكلها، ونموها، خصائصها، وتصنيفها، وكيفية قياسها.

1.1.1.2 تعريف المفهوم

يقصد بالمفاهيم في أبسط تعريف لها ما يتكون لدى كل فرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة. وكما نعرف فإن الكلمات أو العبارات لكي تكون أدوات فعالة للاتصال والفكر، ينبغي أن تعني شيئا معينا بالنسبة للفرد. والمعنى الذي تحمله كل كلمة أو عبارة معينة عن شيء معين تكون لدى الفرد مفهوما عن هذا الشيء (كاظم وزكي، 1973). وقد قدّم العديد من العلماء والمختصين في مجال التربية وعلم النفس تعريفات متعددة للمفهوم. ورغم الاختلاف الذي قد يبدو للوهلة الأولى بينها إلا أنها تتشابه إلى حد بعيد مع تباين في المستوى والعمق الذي جرى فيه تناول المفهوم.

حيث يعرف كرونباخ المفهوم بأنه تصنيف لمجموعة من الأشياء أو المواقف في فئة معينة على أساس صفة أو عنصر مشترك بينها، وتعطى هذه الفئة بالتالي اسما أو عنوانا أو رمزا ليشير إلى هذا العنصر المشترك (جزاع، 1986). وعرف سيف المفهوم على أنه كلمة أو تعبير تجريدي موجز يشير إلى مجموعة من الحقائق أو الأفكار المتقاربة. إنه صورة ذهنية يستطيع الفرد أن يتصورها عن موضوع ما، حتى لو لم يكن لديه اتصال مباشر مع الموضوع أو القضية ذات العلاقة (سعادة، 1984). وعرّف جود في كتابه قاموس التربية المفهوم على انّه فكرة أو تمثيل للعنصر المشترك الذي يمكن من خلاله التمييز بين المجموعات أو الأصناف المختلفة. وعرّف المفاهيم المجردة بأنها فكرة أو مجموعة أفكار يكتسبها الفرد على شكل رموز أو تعميمات لتجريديات معنوية. بينما عرّف المفاهيم المادية بأنها تصور للأشياء يمكن إدراكها عن طريق الحواس

(عقل، 2003). ويرى ميرل وتنسون أن المفهوم هو مجموعة من الأشياء أو الحوادث أو الرموز التي تجمع معا على أساس خصائصها المشتركة العامة، والتي يمكن أن يشار إليها باسم أو رمز خاص (سعادة واليوسف، 1988). وعرّفه إدجار وجنكيز بأنه عبارة عن علاقات، تركيبية ومنطقية لمجموعة من المعلومات توجد بينها علاقات. وهو نتيجة لتخيل الفرد الخاص وأحكامه المنطقية. فالمفهوم أكثر من مجموعة من الحقائق المنظمة، بل هو بناء عقلي ناتج عن تصنيف الحقائق من قبل المتعلم. فالمفاهيم لذلك عبارة عن بنى عقلية تجعل الحقائق داخل المفهوم ذات معنى (نشوان، 1992). أما نشواتي وزملائه المشار إليه في (سعادة واليوسف،1988) فقد صنفوا تعريفات المفهوم في مجموعتين رئيسيتين: الأولى التعريفات المنطقية وهي تلك التي تعرف المفهوم على أنه مجموعة من الخصائص أو السمات المشتركة التي تميز مجموعة من الأشياء أو الحوادث أو الرموز عن غيرها من المجموعات. والثانية التعريفات النفسية وهي تلك التي تعرف المفهوم على أنه فكرة أو صورة ذهنية يكونها الفرد عن أشياء أو حوادث في البيئة.

ومن خلال استعراضنا لهذه التعريفات، نرى أن المفهوم ليس مجموعة الأشياء أو الأشخاص أو الحوادث في بيئة الفرد، وليس الرمز الذي يستخدم للإشارة إلى هذه الموجودات. ولكنه الفكرة أو الصورة الذهنية التي يكونها الفرد عن هذه الموجودات، وعليه يمكن أن نعرف المفهوم بأنه: المعنى أو الفكرة أو الصورة الذهنية التي يكونها الفرد عن مجموعة من المثيرات، تفاعل معها الفرد في بيئته، والتي تشترك في خصائص معينه تميزها عن غيرها من المثيرات.

2.1.1.2 أهمية تعلم المفاهيم

لعب موضوع تدريس المفاهيم دورا جوهريا في العملية التعليمية خلال العقود القليلة الماضية. وقد طالب الكثير من علماء التربية بالتركيز على تدريس المفاهيم جنبا إلى جنب مع التعميمات والنظريات أو المبادئ، بدلا من الاعتماد على الحقائق أو المعلومات وحفظها أو استرجاعها من جانب المتعلمين. لان المفاهيم تقلل من ضرورة إعادة التعلم. فما أن يتعلم الطالب المفهوم حتى يستطيع تطبيقه مرات ومرات على عدد

كبير من المواقف التعليمية دون الحاجة إلى تعلمه من جديد، كما تساهم المفاهيم في حل بعض صعوبات التعلم خلال انتقال الطلاب من صف لآخر. (عقل، 2003).

وعن أهمية المفاهيم في تدريس العلوم يعتبر زيتون (1985) أن تكون المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة هو أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة، كما تعتبر من أساسيات العلم أو المعرفة العلمية التي تفيد في فهم هيكله العام، وفي انتقال أثر التعلم. ولهذا فإن تكوين المفاهيم العلمية أو تهذيبها لدى الطلبة على اختلاف مستوياتهم التعليمية يتطلب أسلوبا تدريسيا مناسبا يتضمن سلامة تكون المفاهيم العلمية وبقائها والاحتفاظ بها.

ويرى جزاع (1986) أن التعليم المدرسي ينبغي أن يتجه في معظمه نحو تعلم المفاهيم لأنها تشكل القاعدة الأساس للتعلم الأكثر تقدما كتعلم المبادئ وحل المشكلات. فالمفاهيم عموما تسهم في بناء مناهج مدرسية متتابعة ومترابطة للمراحل التعليمية المختلفة، ومفهوم التكامل المعرفي لا يمكن أن يتحقق إلا إذا تم ربط المواد الدراسية المختلفة بعضها ببعض بواسطة المفاهيم.

3.1.1.2 تشكل المفاهيم

عندما يتفاعل الفرد مع المثيرات المختلفة في بيئته من أشخاص وحوادث أو رموز ... الخ، يلاحظ أن هناك مجموعة من هذه المثيرات تجمعها خصائص مشتركة، والتي يمكن على أساسها التمييز بينها وبين المثيرات الأخرى. عندها يقوم الفرد بتكوين صورة ذهنية لهذه المثيرات المشتركة في خصائص واحدة. وبدلا من أن يرجع إلى كل عنصر من عناصر هذه المثيرات فانه يعطي الصورة الذهنية التي تجمع بين كل هذه العناصر وتمثلها اسما أو رمزا معينا بحيث إذا ذكر هذا الاسم أو الرمز فان الفرد يستحضر ما يمثله هذا الرمز.

هنا يجب التأكيد على انه لا يوجد في بيئة الفرد ما يسمى بالمفهوم. فالأشياء في البيئة منفصلة متميزة، ولكن الفرد هو الذي يشكل المفهوم في عقله خلال تفاعله مع موجودات بيئته. من هنا يمكن أن نلخص عملية تكوين المفهوم بالنقاط التالية:

أ. تفاعل الفرد مع مثيرات في البيئة.

ب. بناء على عمليات عقلية يقوم بها الفرد، يستطيع إدراك أن مجموعة من هذه المثيرات تشترك في خصائص معينة تميزها عن غيرها من المجموعات.

ج. يكون الفرد صورة ذهنية لهذه المثيرات ويعطي هذه الصورة رمزا أو اسما.

وحسب نظريات التعلم، فإن أولى أنماط المعرفة التي يكتسبها الطفل تنشأ عادة من خبراته المباشرة التي يكتسبها عن طريق الحواس. وقبل أن يبدأ الطفل بتشكيل المفهوم، لابد أن يتعامل مع المدركات الحسية الخاصة بذلك المفهوم. ومن خلال تعامله معها، يستطيع أن يشكل صورة ذهنية لهذه المدركات التي تعامل معها. وبذلك تتكون لديه المفاهيم لهذه المدركات (سعادة واليوسف، 1988). أما جانييه وبرونر فيريان أن تكوّن المفهوم وتطوره إنما يبدأ بأجزاء من المعلومات. وهذه المعلومات أو الحقائق تكون متناثرة، وهي بذلك تكون قليلة الفائدة. الأمر الذي يتطلب منا جمع الحقائق التي توجد بينها علاقات معينة لتكون فيما بينها مفهوما. وبذلك يمكن جمع كميات هائلة من الحقائق في أعداد قليلة من المفاهيم. وهذه المفاهيم تكون بلا شك متباينة. إذ أنها اشتقت من معلومات وحقائق مختلفة. فالمفاهيم المتشابهة يمكن جمعها في أنماط من المفاهيم يكون عددها بالتالي اقل بكثير من المفاهيم المكونة لها (نشوان، 1992).

أما تكوين المفاهيم لدى المتعلمين حسب ما يشير إليه تقرير لمركز البحث والتطوير للتعلم الإدراكي بجامعة ويسكونسن حول تعلم المفاهيم فانه يتأثر بأربعة عوامل هامة هي (جزاع ، 1986):

أ. طبيعة الصفات المكونة للمفهوم من حيث درجة تعقيدها.

ب. الأساس الذي تم عليه الربط بين الصفات المكونة للمفهوم.

ج. عدد الصفات المكونة للمفهوم.

د. الأسلوب الذي أعطيت به الأمثلة المتعلقة بالمفهوم (مثلا: هل كانت أمثلة إيجابية أم أمثلة سلبية مجردة أم محسوسة، مدعمة برسومات وأشكال أو غير مدعمة بها، خبرات مباشرة كانت أم بديلة) .

4.1.1.2 نمو المفاهيم

عندما يتكون المفهوم فانه لا يبقى ثابتا جامدا بل ينمو ويزداد عمقا واتساعا بنمو المتعلم العقلي والمعرفي وازدياد خبراته. وبذلك لا يبقى المفهوم في ذهن المتعلم بنفس الدرجة من المستوى والفهم. يشير نشوان (1992) إلى أن مستوى المفهوم محكوم بالنضج العقلي للتلميذ. فهناك مستويات من النضج لا يمكن أن يستوعب فيها التلاميذ بعض المفاهيم الأكثر تعقيدا. وهذا ما نادى به بياجيه حيث أكد على أن لكل مرحلة من مراحل التطور العقلي خصائصها التي تسمح بفهم التلاميذ لمستوى معين من المفاهيم. ولهذا نجد كرونباخ يقول: إن عمق المفهوم ومدى تطبيقه والمجال الذي يطبق به ينمو لسنوات عديدة بعد تعلم أول تعريف للمفهوم. ويعني ذلك أن الفرد بنموه إنما يعيد البنى المفاهيمية السابقة، ويطورها إلى مستويات أعلى من التجريد. فالتغير الحادث في البنى المفاهيمية يجري في اتجاهين كمي ونوعي. فمن حيث الكم يزداد مجال المفاهيم العلمية بزيادة نموه العقلي، ومن حيث النوع فان هذه المفاهيم تبدأ في التطور من مستويات متدنية إلى مستويات اكثر تجريداً.

ويذكر زيتون (1985) بأن المفاهيم العلمية تنمو وتتطور حسب التسلسل التالي:

أ. من الغموض إلى الوضوح.

ب. من مفهوم غير دقيق إلى مفهوم دقيق.

ج. من المفهوم المحسوس إلى المفهوم المجرد.

ويذكر سعادة (1984) أنه يجب أن يأخذ بالاعتبار المبادئ التالية أثناء تطور وتشكل المفاهيم لدى التلاميذ:

أ. لا تتطور جميع جوانب المفهوم بمعدل واحد.

ب. يعتمد تطور وتشكل المفاهيم عند التلاميذ على الخبرات التي يمرون بها من جهة، وعلى نضجهم من جهة أخرى.

ج. ينبغي التركيز على الخبرات المتنوعة اكثر من الخبرات المكررة عند تطوير المفاهيم لدى التلاميذ.

د. يأخذ تطوير المفاهيم وقتا طويل. فإعطاء المفهوم بكل جزئياته دفعة واحدة للتلاميذ لن يؤدي إلى فهمهم له وخاصة صغار السن منهم أما التطبيقات الواسعة والعميقة لمعاني هذه المفاهيم سيتم إدراكها من جانب هؤلاء التلاميذ مع ازدياد نموهم ونضجهم.

5.1.1.2 خصائص المفاهيم العلمية

أورد زيتون (1985) الخصائص التالية للمفاهيم العلمية:

أ. المفهوم العلمي يتضمن التعميم بمعنى أنه لا ينطبق على فرد معين أو شيء خاص أو موقف واحد، بل ينطبق على الصنف العام الذي ينتمي إليه الأفراد أو العناصر.

ب. المفهوم العلمي يتكون من جزأين أساسيين هما: الاسم أو الرمز أو المصطلح، والدلالة اللفظية للمفهوم وتعني تحديد هذا الاسم أو المصطلح.

ج. لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها جمع أفراد فئة المفهوم وتميزه عن غيره من المفاهيم العلمية الأخرى.

د. لكل مفهوم علمي أمثلة تنطبق عليه تسمى الأمثلة الإيجابية للمفهوم. وأمثلة أخرى لا تنطبق عليه تسمى الأمثلة السلبية للمفهوم (المثال واللامثال).

ه. بعض المفاهيم العلمية يصعب التعرف عليها مباشرة عن طريق خصائصها المشتركة بصورة مباشرة، ولذلك يلجأ الباحثون إلى استنتاج هذه الخصائص مثل مفهوم الذرة أو الجزيء.

6.1.1.2 تصنيف المفاهيم العلمية

يختلف الباحثون في تقسيم المفاهيم العلمية وتصنيفها، فهناك من يصنفها إلى قسمين:

1. مفاهيم علمية مجردة، وهي المفاهيم التي ليس لها أمثلة محسوسة أو التي تتميز خصائصها المميزة بأنها غير محسوسة مثل مفهوم الذرة، الطاقة.
2. مفاهيم علمية مادية محسوسة: وهي المفاهيم التي لها أمثلة محسوسة أو التي تتميز خصائصها المميزة بأنها محسوسة مثل مفاهيم الحامض والثدييات.

ويذكر زيتون (1985) التصنيفات التالية للمفاهيم العلمية:

أ. مفاهيم ربط: في هذه المفاهيم العلمية يدمج أو يتحد شيئان أو مصطلحان أو فكرتان ليتكون منهما مفهوم واحد مثل مفهوم المادة – كل شيء يشغل حيزا وله ثقل – ويلاحظ في مفاهيم الربط أن الحرف (و) يفيد الربط أو الدمج بين الفكرتين أو الشيئين. وبالتالي يستخدم كمؤشر يدل على نوع المفهوم.

ب. مفاهيم فصل: وهي عكس مفاهيم الربط فهي تتكون على أساس عزل الأفكار أو الأشياء أو الجوانب للمفهوم مثل مفهوم القوة – دفع أو جذب ينتج عنه تغيير في حركة الجسم، ويلاحظ في مفاهيم الفصل أن الحرف (أو) يفيد الفصل أو العزل بين الأفكار للمفهوم الواحد.

ج. مفاهيم علاقة: وهي مفاهيم علمية تعبر عن علاقات أو قوانين تتضمن العلاقة بين مفهومين أو أكثر أو شيئين أو حدثين أو اكثر. فمفهوم الكثافة على سبيل المثال يتضمن علاقة بين مفهومين علميين هما الكتلة والحجم.

د. مفاهيم تصنيفية: يتضمن المفهوم العلمي التصنيفي وقوعه ضمن تصنيف أو تقسيم معين مثل مفهوم النحاس يقع ضمن الفلزات.

ه. مفاهيم عملية أو إجرائية: تتضمن المفاهيم الإجرائية القيام بعملية إجرائية معينة، وبالتالي فهي تضم سلسلة من العمليات أو الإجراءات التي يقوم بها الفرد أو الكائن الحي كما في المفاهيم التي تتضمن النشاطات الحيوية المختلفة للكائن الحسي مثل: التغذية، التنفس. كما تتضمن مفاهيم فيزيائية وكيميائية مثل مفاهيم: الترشيح، التنافر.

و. مفاهيم وجدانية: تتضمن المفاهيم الوجدانية المفاهيم التي تقع ضمن الأهداف التربوية في المجال العاطفي الوجداني، وبالتالي فهي تتضمن المفاهيم التي لها علاقة بالمشاعر والاتجاهات والميول والقيم كما في مفاهيم: الحب، التقدير، الأمانة.

ويمكن تحديد أربعة أنواع من المفاهيم حسب القواعد التي ترتبط بها صفاتها المميزة وهي:(عقل، 2001)

أ. مفاهيم الإثبات: وهي اسهل أنواع المفاهيم تعلما نظرا لاشتمالها على صفة وحيدة مميزة. فوجود هذه الصفة في الشيء تجعله مثالا على المفهوم، وعلى أساس هذه الصفة، يتم التمييز بين الأمثلة الموجبة والسالبة للمفهوم. فمفهوم الدائرة له صفة واضحة ومميزة عن غيرها وهي الاستدارة الكاملة. لذلك فتعتبر مفهوما اثباتيا.

ب. المفاهيم المتصلة: وهي المفاهيم التي تتوفر فيها مجموعة من الصفات تجتمع معا في الشيء الذي نعتبره مثالا على المفهوم. فمفهوم كالفلز يجب أن تجتمع فيه العديد من الصفات حتى يعتبر هذا المثال فلزا أو مثالا موجبا على الفلزات.

ج. المفاهيم المنفصلة: وهي المفاهيم المشتملة على صفات لا يشترط توافرها معا في الشيء ليصبح مثالا على المفهوم، وإنما في حالة توفر أحدها أو بعض منها فقط في الشيء يجعله مثالا على المفهوم مثل مفهوم الكائن الحي.

د. مفاهيم العلاقات: وهي المفاهيم التي ترتبط خصائصها بعلاقات مكانية أو زمانية أو مرتبطة بمفاهيم أخرى مثل مفهوم السرعة الذي ترتبط خصائصه بعلاقات مع مفاهيم أخرى كالمسافة والزمن.

7.1.1.2 قياس تعلم المفاهيم

بالرغم من أن المفهوم العلمي بناء عقلي قد يصعب قياسه، إلا أن هناك وسائل وأساليب عديدة يستطيع معلم العلوم من خلالها قياس المفهوم أو يستدل على صحة تكوين المفهوم العلمي وبنائه لدى الطالب ومن هذه الوسائل:

أ. قدرة المتعلم على تحديد الدلالة اللفظية للمفهوم.

ب. استخدام المفهوم العلمي في عمليات التمييز والتصنيف والتعميم

ج. تطبيق المفهوم العلمي في مواقف علمية جديدة.

د. تفسير الملاحظات والمشاهدات أو الأشياء في البيئة التي يعيش فيها وفق المفاهيم العلمية المتعلمة.

ه. استخدام المفهوم العلمي في استدلالات أو تعميمات أو فرضيات علمية مختلفة.

و. استخدام المفهوم العلمي في حل المشكلات (زيتون،1985).

2.1.2 المهارات

تتناول مناقشة المهارات تعريفها، وأهمية اكتسابها، اكتساب المهارات، واستراتيجيات تقديمها.

1.2.1.2 تعريف المهارة

القدرة المكتسبة التي تمكن الفرد المتعلم من إنجاز ما يوكل إليه من أعمال بكفاءة وإتقان بأقصر وقت ممكن واقل جهد وأوفر عائد (زيتون،1992).
ويعرفها إبراهيم (1980) بأنها سهولة في أداء استجابة من الاستجابات أو سهولة في القيام بعمل من الأعمال بدقة مع مراعاة الظروف القائمة وتغيرها.

2.2.1.2 أهمية اكتساب المهارات

تلعب المهارات دورا مهما في قدرة الفرد على التعلم، وفيما يلي بعضا من أهميتها:

أ. توفير الوقت والجهد: كثيرا ما يضطر المعلم إلى الخروج عن موضوع الدرس ويضيع جزءا كبيرا من وقت الحصة لتوضيح مهارة ما تعترض التوصل إلى هدف تعليمي معين، ويكون من المفترض في الطالب معرفة مثل هذه المهارة مسبقا.

ب. زيادة ثقة الطالب بنفسه وزيادة حبه للمادة: عندما يجد الطالب نفسه متقنا للمهارات المختلفة التي تتطلبها دراسة مادة ما فإن ثقته تزداد بقدرته على تعلم هذه المادة، كما أن ذلك يزيد من حبه وميله لهذه المادة.

ج. تسهيل التعليم: يقف ضعف الطالب في المهارات عائقا امام تعلمه. ففي بعض الأحيان يعتمد تعلم أمر ما على نتيجة معادلة رياضية واذا كان الطالب ضعيفا في هذه المهارة فإن ذلك سيشكل عائقا أمام تعلم الطالب.

3.2.1.2 اكتساب المهارات

إن اكتساب أية مهارة من المهارات هو عملية تنمية وتكون هذه التنمية بالممارسة مع الفهم والتوجيه المناسب (إبراهيم، 1980).
والتدريب هو الوسيلة الرئيسية لتعلم المهارة واكتسابها، وحتى يكون التدريب فعالا يجب أن نأخذ بعين الاعتبار الأمور التالية: (المسفر،2004)

أ. التعزيز: إذ يكوّن التعزيز نوعا من الارتياح لدى الطالب.

ب. التدريب المجدول: يُفضّل جدولة التدريب بمعنى أن نقوم بتوزيع التدريب على فترات وبمقادير قليلة لكيلا يصاب الطلبة بالضجر. أما فترات التوزيع فيجب أن تكون متقاربة إلى الحد الذي يقلل من أثر النسيان.

ج. التنويع في التدريب: ويقصد بذلك التنويع في إعطاء الأسئلة التي تتناول التدريب، هذا التنويع يثير اهتمام الطلبة ويزيد من قدرتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف جديدة.

4.2.1.2 إستراتيجية تقديم المهارة

يذكر المسفر(2004) الاستراتيجيات التالية في تقديم المهارات:

أ. استراتيجية الأجزاء: يتم في هذه الاستراتيجية تقديم الأجزاء التي تتكون منها المهارة واحدة تلو الأخرى ويجري التدريب على كل جزء على حده

ب. استراتيجية الكل: هنا يقوم المعلم بتوجيه انتباه الطلبة إلى تعلم التسلسل المنتسب لمكونات المهارة وبدلا من أن يكون التركيز على تعلم وممارسة كل جزء بمفرده يكون التركيز على تعلم وممارسة الكل كوحدة واحدة.

2.2 الدراسات السابقة

نظرا للدور الكبير الذي تلعبة العلوم في بناء المجتمعات وتقدمها، جاءت العديد من الدراسات على الصعيد المحلي والعربي والصعيد العالمي لتركز على المفاهيم العلمية والضعف فيها والأسباب المؤدية لهذا الضعف. ونظرا لأن الفيزياء تعتبر من فروع العلوم المهمة والصعبة في آن واحد، فقد توجه الكثير من الباحثين بدراساتهم للكشف عن فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية، وتحديد جوانب الضعف والقوة في هذه المفاهيم لديهم.

وقد قام الباحث بمراجعة للأدب التربوي المتعلق بدراسة المفاهيم والمهارات الفيزيائية لدى الطلبة للاسترشاد بها والاستفادة من إجراءاتها وأدواتها والوقوف على نتائجها، لمقارنتها بالنتائج التي خلصت لها هذه الدراسة.

وقد تم في هذا الفصل عرض لبعضٍ الدراسات التي توفرت لدى الباحث وتناولت المفاهيم والمهارات الفيزيائية لدى الطلبة. وتسهيلا لعرضها جرى تصنيفها إلى مجوعتين هما:

1. الدراسات التي تناولت المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الجامعات وخصوصا الطلبة المعلمين.
2. الدراسات التي تناولت المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المدارس.

1.2.2 الدراسات التي تناولت المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الجامعات

في دراسة قامت بها جاكوبس (Jacobs,1989) هدفت إلى المقارنة بين الفهم الذي يدعيه الطلبة لعدد من المصطلحات الفيزيائية وبين فهمهم الحقيقي لها. تكونت عينة الدراسة من (50) طالبا تم اختيارهم بشكل عشوائي من طلبة الفيزياء من مستوى السنة الأولي في جامعة (Cape) في جنوب أفريقيا . تكونت أداة الدراسة من اختبارين أعطيا للطلبة بعد أن انهوا مساق الفيزياء للسنة الأولى. وتكون الاختبار الأول من(25) جملة لها علاقة بالفيزياء بحيث تم إدراج كلمة في كل جملة تمثل مصطلحا فيزيائيا وكان المعيار في اختيار هذه الكلمات مايلي :

أ. أنها تستخدم في محاضرات الفيزياء ويفترض أن معناها واضحا في أذهان الطلبة ولا تحتاج بذلك لتقديم تعريفا لها.

ب. أن هذه الكلمات في إطار الاستخدام اللغوي العادي لها معان مقاربة للمعنى الفيزيائي واكثر مرونة من المعنى الفيزيائي الدقيق لها.

وكان الهدف من الاختبار الأول معرفة ما إذا كان الطالب يعتقد انه يدرك المعنى الفيزيائي لهذا المصطلح أم لا. وبعد كل جملة في الاختبار كان يطلب من الطالب أن يختار واحدا من الاستجابات الثلاث التالية:

نعم، أنا أفهم معنى هذه الكلمة، لا أفهم معنى هذه الكلمة، لدي فكرة عن معنى هذه الكلمة.

وحيث أن المصطلحات الفيزيائية تتطلب معناً دقيقًا محدداً ولا تسمح بوجود فهم تقريبي لها، فإن الإجابة لدي فكرة عن معنى هذه الكلمة اعتبرت لا أفهم معنى هذه الكلمة. ووضع هذا الخيار لأن الباحث أعتقد أن الطالب سوف يعبر عن فهمة الناقص غير المكتمل عن طريق هذا الخيار اللطيف.

وتلى هذا الاختبار مباشرة الاختبار الثاني والذي كان يهدف إلى التحقق من صحة فهم الطلبة للمصطلحات الفيزيائية التي ادعوا فهمها في الاختبار الأول، وتكون هذا

الاختبار من نفس جمل الاختبار الأول، ولكن في هذه المرة، تم تقديم خمسة خيارات محتملة لمعنى المصطلح بعد كل جملة، وطلب من المشاركين أن يضعوا أمام كل خيار من هذه الخيارات أحد الرموز التالية:

Y: نعم هذا ما تعنيه الكلمة NS: أنا غير متأكد فيما إذا كان هذا هو معنى الكلمة N: لا هذا ليس معنى الكلمة وكما في الاختبار الأول اعتبر الخيار NS على انه N

وكانت نتائج الدراسة على النحو التالي :

أ. انه وفي المتوسط كل طالب يفترض وبشكل غير صحيح فهم (15) مصطلح من اصل (25) مصطلح من مصطلحات الاختبار.

ب. أنه عندما يقيم الطالب نفسه بعدم معرفته للمصطلح، فإن هذا التقييم الذاتي صحيح.

وأشارت النتائج أيضا إلى أن كل من الطلبة والمحاضرين لا يعيرون الانتباه الكافي للغة التي يستخدمونها في توضيح المفاهيم الفيزيائية. حيث أن هذه المصطلحات والمفاهيم تبدو مألوفة للطلبة، فإنهم أي الطلبة يفترضون (ومدرسيهم) فهمها ضمنا في حين انه في الواقع يوجد فهم قليل أو حتى معدوم لها. وأشارت الدراسة إلى أن سوء الفهم لهذه المصطلحات، والخلط بين المعنى الفيزيائي واللغوي العادي لها يشكل عائقا أمام تعلم الفيزياء.

وللتغلب على هذا الأمر أوصت الدراسة بتقديم امتحانات كالموصوفة في هذه الدراسة خلال منتصف مساق الفيزياء للسنة الأولى لتنبيه الطلبة إلى الفرق في معنى هذه المصطلحات عند استخدامها في الحياة العادية والمعنى الفيزيائي الدقيق لها.

وأجرى حماشا (1995) دراسة هدفت إلى الكشف عن مستوى معرفة معلمي مجال العلوم الملتحقين ببرنامج تأهيل المعلمين في جامعة اليرموك للمفاهيم الأساسية في الفيزياء وعلاقته بمستوى فهمهم لطبيعة العلم. تكونت عينة الدراسة من (58) معلما ومعلمة من معلمي العلوم الملتحقين ببرنامج تأهيل المعلمين في جامعة اليرموك ومن مستويي السنة الأولى والثالثة. واستخدم في هذه الدراسة أداتان هما: اختبار المفاهيم الأساسية في الفيزياء، واختبار طبيعة العلم. احتوى الاختبار الأول أربعة مجالات فيزيائية رئيسية هي: الميكانيكا،الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة والضغط والمادة، الضوء والصوت والأمواج. وقد أظهرت النتائج أن معلمي مجال العلوم

الملتحقين ببرنامج تأهيل المعلمين في جامعة اليرموك لم يصلوا إلى المستوى المقبول تربويا في معرفتهم للمفاهيم الأساسية في الفيزياء وفي فهمهم لطبيعة العلم وأوصت الدراسة بضرورة إعادة صياغة برنامج تأهيل معلمي مجال العلوم، بحيث يعكس حاجات الدارسين وخبراتهم لتحقيق فهم افضل للمفاهيم الفيزيائية الأساسية.

كما قامت العمري (1997) بدراسة هدفت إلى الكشف عن درجة اكتساب طلبة السنة الرابعة ومعلمي التأهيل في تخصص مجال العلوم في جامعة اليرموك للمفاهيم الفيزيائية. واهتمت الدراسة بدراسة اثر عاملي طبيعة البرنامج والمعدل التراكمي في درجة اكتساب الخريجين للمفاهيم الفيزيائية، كما اهتمت هذه الدراسة باستقصاء أثر عامل الخبرة التدريسية في درجة اكتساب معلمي التأهيل تخصص معلم مجال علوم للمفاهيم الفيزيائية .

تكونت عينة الدراسة من (44) طالبا من طلبة السنة الرابعة ومعلمي التأهيل في تخصص معلم مجال علوم في جامعة اليرموك ممن هم في فصل التخرج. وكانت أداة القياس المستخدمة في هذه الدراسة اختبار المفاهيم الفيزيائية وهو من تطوير الباحثة ويتألف من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، أُتبعت كل فقرة بتعليل لها على شكل اختيار من متعدد، وتوزعت الفقرات على ثلاث مجالات رئيسة هي: قانون نيوتن الثاني ، قانون نيوتن الثالث ، حفظ الطاقة.

أظهرت نتائج الدراسة أن طلبة السنة الرابعة ومعلمي التأهيل في تخصص معلم مجال علوم في جامعة اليرموك لم يصلوا إلى المستوى المقبول تربويا في معرفتهم للمفاهيم الفيزيائية، كذلك أظهرت عدم وجود أثر للمعدل التراكمي أو عدد سنوات الخبرة في درجة اكتساب افراد عينة الدراسة للمفاهيم الفيزيائية، كما وأظهرت النتائج انتشار الفهم الخاطئ للمفاهيم الفيزيائية بين أفراد عينة الدراسة وأوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر ببرنامج معلم مجال علوم بحيث يعكس حاجات الدارسين من ناحية، وحتى يتمكن من إيصال فهم افضل في المفاهيم الفيزيائية من ناحية أخرى.

وأجرى الجهوري(2002) دراسة هدفت إلى الكشف عن المستوى المعرفي للمفاهيم الأساسية في الفيزياء وأنماط الأخطاء المفاهيمية الشائعة لدى الطالب المعلم تخصص الفيزياء في كليات التربية بسلطنة عُمان. تألفت عينة الدراسة من (175) فردا

منهم(147) معلم و(28) معلمة. وكانت أداة الدراسة المستخدمة بمثابة اختبار تحصـيلي من نوع الاختيار من متعدد مكون من (50) فقرة، ومن إعداد الباحث، وتوزعت فقراتـه على ثلاثة مجالات رئيسية بالفيزياء هي: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسـية، والمـادة وخواصها. كانت أهم نتائج الدراسة تدني المستوى المعرفي بالمفـاهيم الأساسـية فـي الفيزياء لدى أفراد عينة الدراسة مقارنة بأدنى مستوى مقبول تربويا. وقد أظهرت النتائج وجود أثر للجنس وللمعدل التراكمي في المستوى المعرفي للمفاهيم الأساسية في الفيزياء. وقد أوصت الدراسة بضرورة اهتمام أعضاء هيئة التدريس بكليات التربيـة بالأخطـاء المفاهيمية ومعالجتها واتباع الطرق التدريسية المناسبة للتغيير المفاهيمي لها.

2.2.2 الدراسات التي تناولت المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المدارس

وفي دراسة اجرها غنستون ووايت (Gnstone & White, 1981) هدفت للوقوف علـى مـا يمتلكـه طلبـة الفيزيـاء فـي مسـتوى السـنة الأولـى فـي جامعـة (Monash) في استراليا من معرفة لمفهوم الجاذبية، قام الباحثان بإعـداد (8) مواقـف فيزيائية تتضمن بعض مظاهر الجاذبية، وقاموا بعرضها على المشاركين ثم يطلب مـن كل منهم توقع ما سيحدث، فيما لو تم هذا الموقف فعليا، وتسجيل هذه التوقعات ثم يقـوم الباحثان بتنفيذ هذا الموقف عمليا، ويطلب مـن المشـاركين ملاحظـة ذلـك وتسـجيل ملاحظاتهم وتفسير أي تناقض بين ما حدث فعلا وبين ما توقعوه . والجـدير بالـذكر أن الباحثان قاما بإجراء هذه الدراسة في الأسبوع الأول من العام الدراسي الجامعي، وذلـك للوقوف على معرفة الطلبة بمفهوم الجاذبية والتي اكتسبوها من المدرسة فقط وبحيـث لا تتأثر هذه المعرفة بما سيأخذه الطالب في الجامعة .

تكونت عينة الدراسة من طلبة الفيزياء في مستوى السنة الأولى وكـان عـددهم (463) طلبا و طالبة . كانت أحد هذه المواقف على سبيل المثال قيام البـاحثين بعـرض كرتين لهما نفس القطر أحدهما من الحديد والأخرى من البلاستيك قام الباحثان برفع كلا الكرتين إلى نفس الارتفاع ثم طلب من المشاركين أن يقارنوا بين الوقت اللازم لكل مـن الكرتين للوصول إلى الأرض مع كتابة الأساس الذي بنو عليه توقعاتهم. أسقطت الكرتان

وطلب من المشاركين تسجيل ملاحظاتهم مع تفسير أي تناقض بين ما توقعوه وما حـــدث فعلا. أظهرت نتائج الدراسة الأمور التالية:

أ. 25% من الطلبة لديهم خلل في مفهوم تسارع الأجسام في مجال الجاذبية الأرضي بحيث انهم اعتقدوا أن الجسم الأثقل له تسارع أكبر.

ب. 31% من الطلبة لديهم خلل في مفهوم الوزن بحيث يعتقد الطالب أن الجسم الأقــرب لأرضية الغرفة هو الأكبر وزنا.

ج. حوالي 10% من الطلبة اعتقدوا بأن مقدار تسارع الجاذبية ثابــت لا يعتمــد علــى الارتفاع

د. رغم معرفة الطلبة بان الجاذبية تقل بالارتفاع لأعلى، إلا أن 29% منهم فقط توقعوا أن تقل قراءة ميزان زنبركي معلق به جسم بالارتفاع لأعلى بمعنى انهم لم يستطيعوا الربط بين تناقص الجاذبية وتناقص وزن الجسم.

وأظهرت الدراسة أن الطلبة يمتلكوا الكثير من المعلومات الفيزيائية لكنهم لا يستطيعوا توظيفها في المواقف العملية، وأشارت الدراسة كذلك إلى عدم قدرة الطلبة على تفسير ما يتوقعون حدوثه، حيث كان الكثير من التوقعات مبني على الحدس وليس على تقييم منطقي، إضافة إلى الفشل في حل التعارض بين ما يتوقعه الطالب وبين ما يجري فعلا.

وفي دراسة قام بها الباحثان فاينقولــد ورافئيــل (Finegold & Raphael, 1988) هدفت إلى معرفة مستوى التحصيل في الفيزياء لدى طلبة المدارس الثانوية فــي كنــدا. كانت أداة الدراسة المستخدمة هي اختبار تحصيلي من نوع الاختيار من متعدد من ســتة بدائل، ومكون من (35) فقرة، وقد ساهم في إعداد هذا الاختبار (30) دولة مشتركة فــي دراسة على المستوى العالمي بعنوان دراسة العلوم العالمية الثانية وبحيث تساهم كل دولة ومن ضمنها كندا في إعداد عدد من الفقرات.

وقد شمل الاختبار على خمسة مجالات فيزيائية رئيسية هي: الميكانيكا، الحرارة، الضوء والصوت والظواهر الموجية، الكهرباء والمغناطيسية، الفيزياء الحديثــة. طبــق الاختبار على عينة مكونة من (2828) طالبا منتظمين في (181) مدرسة ثانوية وموزعة على ثلاثة أقاليم في كندا. ولتقدير مستوى التحصيل في الفيزياء على المستوى الــوطني

قام الباحثان وضمن كل مدرسة بحساب نسبة الإجابات الصحيحة لكل فقرة في الاختبار ثم حسب متوسط هذه النسب لمدارس الإقليم الواحد لينتج ما أسمته الدراسة بالمتوسط الإقليمي للفقرة، ثم حسب متوسط المتوسطات الإقليمية لينتج المتوسط الوطني للفقرة. واعتبر المتوسط الوطني للمجال الفيزيائي الواحد متوسط المتوسطات الإقليمية لفقرات ذلك المجال.

كشفت نتائج الدراسة عن وجود ضعف لدى طلبة المدارس الكندية في المجالات الفيزيائية التي شملها الاختبار. فقد كانت المتوسطات الوطنية لمجالات الميكانيكا، الحرارة، الضوء والصوت والأمواج ، الكهرباء والمغناطيسية، الفيزياء الحديثة (42%، 42%، 40%، 32%،32%) على التوالي. وبينت الدراسة أن الضعف لدى الطلبة كان كبيرا في مجالي الكهرباء والمغناطيسية، والفيزياء الحديثة.

وفي دراسة قام بها ساكسينا (Saxena, 1991) هدفت إلى معرفة الأخطاء المفاهيمية المتعلقة بالضوء وخصائصه عند الطلبة في إحدى مدارس الهند الثانوية وطلبة إحدى الجامعات هناك من تخصص علوم وتربية (تخصص يدرس فيه الطالب مواد من العلوم والتربية) تكونت عينة الدراسة من 181 طالبا وطالبة منهم 78 طالبا من المرحلة الثانوية، 103 طالبا جامعيا من مختلف المستويات. قام الباحث بتحديد المفاهيم الأساسية المتعلقة بالضوء الواردة في مقرر الفيزياء للمرحلة الثانوية، وكانت على النحو التالي: الانعكاس، الانكسار، تكون الظلال، عملية الإبصار، الألوان. قام الباحث بتطوير اختبار من نوع الاختيار من متعدد مكون من ثمانية أسئلة، وفيه طلب من المستجيب أن يعلل اختياره للبديل. أظهرت نتائج الدراسة بأن معظم الطلبة يمتلكون المفاهيم البصرية في الدراسة عند مستوى المعرفة، كما أظهرت وجود خلل في مفاهيم الطلبة حول المواضيع والمفاهيم التالية:

أ. تكون الظل من قبل جسم معتم: وتمثل هذا الخلل في الاعتقاد بأنه عند وضع مصدر ضوئي أمام حاجز معتم فان الضوء سيصل إلى كل النقاط التي تقع مباشرة بعد الحاجز.

ب. عملية الأبصار : حيث اعتقد بعض الطلبة انه يمكن رؤية مصدر ضوئي من خلف حاجز معتم لان الضوء يصل إلى كل النقاط خلف الحاجز بالتشتت ، وهناك من

الطلبة من يرى انه ليس من الضروري دخول الضوء لعين المشاهد لجعل الجسم مرئي له.

ج. عمل العدسات في تكوين الأخيلة : وظهر الخلل في الاعتقاد الذي مفاده انه عندما تكون العدسة خيالا على ستار، فإن الخيال يبقى على الستار بعد زوال العدسة ولكن بشكل معتدل.

وأجرى العياصرة (1992) دراسة هدفت إلى تقصي اثر استخدام استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم السليم لمفهوم القوة، وتحديد أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة، ومدى شيوعها بين الطلبة قبل البدء بالمعالجة التدريبية. تألفت عينة الدراسة من طلاب شعبتين من شعب الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة جرش الثانوية للبنين وعددهم (60) طالباً تم تعينهم إلى شعبتين: تجريبية (32) طالبا وأخرى ضابطة (28) طالبا. درست المادة التعليمية في سبع حصص صفية في كل من مجموعتي الدراسة: المجموعة التجريبية باستخدام التغير المفاهيمي والمجموعة الضابطة بطريقة التدريس التقليدية. تم استخدام أداتي قياس في هذه الدراسة الأولى اختبار تحصيلي يتعلق بموضوع المتجهات، وقد طبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية وذلك لقياس مدى إتقان الطلاب لموضوع المتجهات، والأداة الثانية اختبار الكشف عن أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة. وقد طبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية لتحديد أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة، ثم أعيد تطبيقه بعد انتهاء المعالجة التجريبية لقياس الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة لدى الطلاب. أشارت نتائج الدراسة إلى شيوع أنماط فهم بديل لمفهوم القوة بين أفراد عينة الدراسة قبل المعالجة التجريبية أهمها:

ب. الجسم المتحرك تؤثر عليه قوة باتجاه حركته تجعله قادرا على الاستمرار بهذه الحركة.

ج. العلاقة الخطية بين السرعة التي يكتسبها الجسم والقوة المؤثرة عليه.

د. في حالة الحركة، الفعل لا يساوي رد الفعل، ويعتمد على اتجاه الحركة .

كما دلت نتائج الدراسة على انخفاض نسبة شيوع أنماط الفهم البديل لمفهوم القوة عند المجموعة التجريبية بعد المعالجة.

وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بأنماط الفهم البديل للمفاهيم العلمية المختلفة الشائعة بين الطلاب، واتباع الإستراتيجيات التدريسية الملائمة للتغلب عليها.

وقام غوني المشار إليه في (الجهوري، 2002) بدراسة هدفت إلى تحديد مدى إتقان طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية للمفاهيم والمهارات الرياضية اللازمة لتعلم العلوم. وتكونت عينة الدراسة من(171) طالبا بالصف الأول والثاني والثالث في المرحلة المتوسطة. استخدم الباحث اختبارات تحصيلية لهذا الغرض، أظهرت النتائج أن المفاهيم والمهارات الرياضية لم تصل إلى المستوى المقبول تربويا لدى أفراد عينة الدراسة. وقد أوصت الدراسة بضرورة التنسيق بين معلمي العلوم والرياضيات في تناول الموضوعات، وعلى أن يقوم معلم العلوم بعمل اختبار قبلي للتأكد من امتلاك الطلبة للمهارات الرياضية اللازمة لتعلم العلوم.

كما قام الحدابي المشار إليه في (مقبل، 2000) بدراسة، هدفت إلى قياس فهم طلبة المرحلة الثانوية والجامعية لثلاث مفاهيم فيزيائية هي الحرارة، ودرجة الحرارة، وكمية الحرارة، ومعرفة أثر الجنس في مدى امتلاك هذه المفاهيم الحرارية. ولتحقيق أهداف الدراسة، اعد الباحث اختبارا تحصيلياً من نوع الاختيار من متعدد، مكون من (10) فقرات – مع شرط تبرير الإجابة – يقيس فهم الطلبة للمفاهيم ضمن الدراسة عند مستويات التذكر، الفهم، والتطبيق. تكونت عينة الدراسة من (298) طالبا وطالبة، تم اختيارهم بأسلوب العينة العشوائية الطبقية من طلبة المرحلة الثانوية، وطلاب المستوى الأول في كلية التربية بقسم الفيزياء في جامعة صنعاء. أشارت نتائج الدراسة إلى تدني فهم الطلبة في المفاهيم الحرارية الثلاثة، وأظهرت عدم وجود أثر للجنس في فهم الطلبة لهذه المفاهيم.

وأخيرا قام مقبل (2000) بدراسة هدفت إلى معرفة مدى فهم طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي للعام الدراسي 1999/1998 في مدينة عدن لبعض المفاهيم الفيزيائية. تكونت عينة الدراسة من (508) طالب وطالبة تم اختيارهم بأسلوب العينة العشوائية الطبقية من مدارس مدينة عدن. وكانت أداة الدراسة اختبارا تحصيلياً من نوع الاختيار من متعدد مكون من أربعين فقرة، ومن إعداد الباحث وقد احتوى على المفاهيم الفيزيائية التالية: الانعكاس الانكسار، المرايا، العدسات، وبعض المفاهيم المرتبطة بها، تم

استخراجها من كتاب الفيزياء لطلبة الصف الثاني الثانوي العلمي. وكانت نتائج الدراسة على النحو التالي:

أ. انخفاض مستوى فهم أفراد العينة للمفاهيم الأساسية موضوع الدراسة بشكل عام.

ب. وجود فروق ذات دلالة إحصائية في فهم الطلبة للمفاهيم الفيزيائية الأساسية تعزى للجنس ولصالح الإناث.

ج. فهم الطلبة لمفهوم انعكاس الضوء كان افضل من مستوى فهمهم لمفاهيم الانكسار والمرايا والعدسات.

3.2.2 تعليق عام على الدراسات السابقة

من خلال الدراسات السابقة التي تم استعراضها، سواء كانت الدراسات التي تناولت المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المدارس أو طلبة الجامعات نلاحظ أنها تؤكد على الآتي:

1. تدني المستوى المعرفي للمفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المدارس والجامعات بحيث لم يصلوا إلى المستوى المقبول في امتلاكهم لهذه المفاهيم.

2. ضعف امتلاك المفاهيم الفيزيائية لا يقتصر على مجال فيزيائي معين بل يكاد يشمل جميع مجالات الفيزياء.

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة، في أنها لم تأت لتقيس مدى اكتساب الطلبة لمفهوم بعينه وحسب(مفهوم القوة مثلا)، بل جاءت لتقيس مدى امتلاك جملة من المفاهيم الأساسية التي تنتمي لمواضيع أساسية في الفيزياء، كما أنها لم تقتصر على تقييم مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم الفيزيائية في صف معين، بل أخذت بعين الاعتبار المفاهيم الأساسية لمرحلة تعليمية بأكملها. وهذا مما لم يتم مُلاحظته في الدراسات التي تم استعراضها، وخصوصا الدراسات التي تناولت المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المدارس. ولم تقتصر الدراسة الحالية على تناول تلك المفاهيم وحسب بل قامت بتناول بعضا من المهارات الفيزيائية الأساسية التي لا غنى عنها للطالب في هذه المرحلة الدراسية، مثل حل معادلة من مجهول، والتعامل مع القوانين الفيزيائية، وقراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية . وبالتالي فإن معرفة مدى امتلاك الطلبة لهذه المفاهيم والمهارات مجتمعة، يساعد

في تقييم قدرة الطالب على تعلم الفيزياء في هذه المرحلة والمراحل الدراسـية اللاحقـة بشكل أفضل.

الفصل الثالث

المنهجية والتصميم

يتضمن هذا الفصل وصفا للإجراءات التي اتبعت في تنفيذ هذه الدراسة، بما في ذلك وصف لمجتمع الدراسة وعينتها، ومتغيراتها، كما يتضمن وصفا لأداة الدراسة المستخدمة، وإجراءات التحقق من صدقها وثباتها، وكذلك وصفا للمعالجات الإحصائية التي استخدمت في تحليل بياناتها.

1.3 مجتمع الدراسة وعينتها

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية وتعليم معان والمنتظمين فيها للعام الدراسي 2004/2003 والبالغ عددهم (130) طالباً وطالبة (49 ذكور، 81 إناث). موزعين على مدرستين للذكور وأربعة مدارس للإناث. ويبين الجدول رقم (1) توزيع مجتمع الدراسة حسب الجنس والمدرسة.

ونظراً لصغر حجم مجتمع الدراسة، فقد تم دراسة المجتمع كاملا، وبالتالي فإن عينة الدراسة هي مجتمع الدراسة نفسه. وقد تغيب عن اختبار الدراسة (4) أفراد من أصل (130) فردا، هم كامل أفراد المجتمع، وبذلك يصبح عدد الطلبة الذين طبقت عليهم الدراسة (126) فردا، أي ما يعادل (97%) من حجم العينة.

2.3 أداة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة، تم تطوير أداة قياس هي عبارة عن اختبار تحصيلي من نوع الاختبار من متعدد من أربعة بدائل، صمم لقياس درجة اكتساب الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، وقد اتبعت الخطوات التالية في إعداد ذلك الاختبار.

1. **تحديد الغرض من الاختبار:** تم تحديد الغرض من اختبار الدراسة، وهو قياس مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، التي تعرضوا لها خلال مرحلة التعليم الأساسية، والضرورية لتعلم الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي.

جدول رقم(1)

توزيع أفراد مجتمع الدراسة حسب الجنس والمدرسة

الجنس	اسم المدرسة	عدد الطلبة	النسبة المئوية
ذكور	ذكور معان الثانوية	37	%28
	ذكور إيل الثانوية	12	%9
مجموع الذكور		**49**	**%37**
إناث	بنات معان الثانوية	55	%42
	بنات ايل الثانوية	9	%7
	بنات المريغة الثانوية	6	%5
	بنات الحسينية الثانوية	11	%8
مجموع الإناث		**81**	**%62**
المجموع الكلي		**130**	**%100**

2. **تحديد الموضوعات الداخلة في الاختبار:** في ضوء الغرض الذي تم تحديده من الاختبار، تم مراجعة وتحليل مقرري الفيزياء للصفين الأول والثاني ثانوي العلميين، بهدف تحديد المجالات الفيزيائية الرئيسية التي تحتويها هذه المقررات، والتي سيتناولها الطالب بالدراسة في مرحلة التعليم الثانوي. وأسفرت هذه العملية عن تحديد أربعة مجالات فيزيائية أساسية في هذه المقررات هي: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة، البصريات. كما تم مراجعة وتحليل لكتب العلوم والفيزياء للمرحلة الأساسية، والتي تتكون من كتب العلوم للصفوف من السادس وحتى الثامن الأساسي ومن كتابي الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين، بغرض حصر المفاهيم الفيزيائية التي تتعلق بأحد المجالات الفيزيائية الرئيسية الأربعة في كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية.

وأسفرت هذه العملية عن تحديد (17) مفهوما فيزيائيا أساسيا موزعاً على المجالات الفيزيائية الأساسية الأربعة كما يلي:

أ. الميكانيكا، وتنتمي لها المفاهيم الفيزيائية التالية: القوة، التسارع، الكتلة، الكثافة، الوزن، الفعل ورد الفعل، الشغل والطاقة.

ب. الكهرباء والمغناطيسية وتنتمي لها المفاهيم الفيزيائية التالية: الشحنة، التيار الكهربائي، المجال المغناطيسي.

ج. الحرارة وتنتمي لها المفاهيم الفيزيائية التالية: الحرارة، درجة الحرارة، التمدد الحراري.

د. البصريات وتنتمي لها المفاهيم الفيزيائية التالية: الانعكاس، الانكسار، المرايا، العدسات.

بعد ذلك تم وضع محورا يمثل المهارات الفيزيائية الأساسية، ، التي يعد امتلاكها أمر ضروري لتعلم الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي والمراحل التي تليها.

وتكونت هذه المهارات من:

أ. مهارات رياضية أساسية: وتشمل مهارة حل معادلة من مجهول واحد، يراعى في حلها القدرة على التعامل مع الكسور، والتعامل مع الأقواس بين العمليات الحسابية، ومراعاة الأولوية لهذه العمليات.

ب. التعامل مع القوانين الفيزيائية: وتشمل القدرة على كتابة الصيغة الرياضية للقانون الفيزيائي بناءا على المعطيات، وتحديد العوامل التي يعتمد عليها القانون الفيزيائي بناء على الصيغة الرياضة له، وتحديد نوع التناسب (طردي أو عكسي) للعوامل التي يعتمد عليها القانون.

ج. قراءة وتفسر الجداول والرسوم البيانية: وتشمل القدرة على القراءة الصحيحة للمعلومات والبيانات التي يتضمنها الجدول أو الرسم البياني، وكذلك القدرة على تفسير هذه المعلومات والبيانات، واستخلاص النتائج من معطيات الجدول أو الرسم البياني.

بذلك، فإن أداة الدراسة تكونت من محورين: الأول هو محور المفاهيم الفيزيائية، ويشتمل على أربعة مجالات هي: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة،

البصريات. وهذه المجالات بدورها تشمل (17) مفهوما فيزيائيا موزعة على هذه المجالات كما يلي:

أ. الميكانيكا تشمل سبعة مفاهيم: القوة، التسارع، الكتلة، الكثافة، الوزن، الفعل ورد الفعل، الشغل والطاقة.

ب. الكهرباء والمغناطيسية وتشمل ثلاثة مفاهيم: الشحنة، التيار الكهربائي، المجال المغناطيسي.

ج. الحرارة، وتشمل ثلاثة المفاهيم: الحرارة، درجة الحرارة، التمدد الحراري.

د. البصريات، وتشمل أربعة مفاهيم: الانعكاس، الانكسار، المرايا، العدسات.

والمحور الثاني هو محور المهارات الفيزيائية، ويشمل ثلاثة مجالات: حل معادلة رياضية من مجهول، التعامل مع القوانين الفيزيائية، قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية.

3. **صياغة الفقرات:** تم تحديد الجوانب الأساسية لكل مفهوم/مهارة، والتي يفترض امتلاكها من قبل الطالب. ثم قام بصياغة هذه الجوانب على شكل أهداف سلوكية. تمت ترجمتها إلى فقرات بلغ عددها (66) فقرة من نوع الاختيار من متعدد من أربعة بدائل، تقيس درجة امتلاك الطالب للمفاهيم والمهارات الفيزيائية وبواقع (51) فقرة تتعلق بمحور المفاهيم، وقد توزعت هذه الفقرات على مجالات هذا المحور على النحو التالي:

   أ. (21) فقرة تتعلق بمجال الميكانيكا.

   ب. (11) فقرة تتعلق بمجال الكهرباء والمغناطيسية.

   ج. (7) فقرات تتعلق بمجال الحرارة.

   د. (12) فقرة تتعلق بمجال البصريات.

   وبواقع (13) فقرة تتعلق بمحور المهارات الفيزيائية وقد توزعت هذه الفقرات على مجالات هذا المحور على النحو التالي:

   أ. (3) فقرات تتعلق بمجال حل معادلة رياضية من مجهول

   ب. (3) فقرات تتعلق بمجال التعامل مع القوانين الفيزيائية.

   ج. (7) فقرات تتعلق بمجال قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية.

وقد أُعتمد في اشتقاق بدائل الفقرات على الأمور التالية:

أ. تم تحويل أسئلة الاختبار إلى أسئلة مفتوحة. تم تطبيقها على عينة مكونة من(20) طالبا (12 طالب، 8 طالبات) ممن لهم خصائص مشابهة لخصائص مجتمع الدراسة (طلبة الصف الأول الثاني ثانوي العلمي في أحد مدارس مديرية تربية لواء الشوبك). ثم رصدت الإجابات للاستعانة بها في اشتقاق بدائل الفقرات (النبهان،2004).

ب. الرجوع إلى مجموعة من الدراسات المتعلقة بالموضوع وأدواتها.

ج. خبرة الباحث في تدريس مواد الفيزياء والعلوم للمرحلتين الأساسية والثانوية.

4. التجريب الأولي للاختبار

تم تطبيق الاختبار على عينة ثبات مشابهة في خصائصها لخصائص أفراد عينة الدراسة من طلبة وطالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية لواء البتراء، وقد بلغ عددهم (37) طالبا منهم (23) طالب و (14) طالبة. وكان الهدف من هذا الإجراء التحقيق من الخصائص السيكومترية لفقرات الاختبار (معاملات الصعوبة والتمييز)، إضافة إلى:

أ. تقييم درجة ثبات الاختبار: وسيتم مناقشته لاحقا.

ب. تحديد زمن الإجابة الفعال على الاختبار، حيث اعتبر الزمن المناسب الاختبار بأنه متوسط الزمن الذي استغرقه أفراد عينة الثبات في الإجابة على الاختبار، وكان ذلك (75) دقيقة.

3.3 صدق الاختبار

للتحقق من صدق المحتوى؛ تم عرض الاختبار على مجموعة مكونة من (9) محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في مجال تدريس الفيزياء. وقد تم سؤال المحكمين عن السلامة اللغوية للفقرات، والدقة العلمية لها، ومدى ملائمة الفقرة للمفهوم الذي تقيسه (هل تشكل الفقرة قياسا للمفهوم المعني)، ومدى وضوح فقرات الاختبار، وعن المستوى المعرفي للهدف الذي تقيسه الفقرة، وهل تعتبر المفاهيم والمهارات الواردة في الاختبار مفاهيم ومهارات أساسية لدراسة الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي. وفي

ضوء آراء المحكمين جرى تعديل بدائل بعض الفقرات، وتعديل الصياغة اللغوية للبعض الآخر، إضافة إلى أجراء بعض التعديلات على الرسوم البيانية.

4.3 ثبات الاختبار

تم تطبيق الاختبار على عينة الثبات التي تم وصفها سابقا، ثم حُسب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، حيث تم حذف فقرتين، كان لهما معامل تمييز سالب، بعدها تمت عملية حساب معامل الثبات للاختبار باستخدام معادلة كودر_ريتشاردسون (KR-20) :

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} \sigma_i^2}{\sigma_X^2}\right)$$

k : number of test items

σ_i^2 : variance of item i

σ_X^2 : variance of the total test score

فكان معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة (0.84). كما تم اللجوء إلى طريقة ثبات الاستقرار (Stability) لحساب معامل الثبات، وذلك بعد أن طبق نفس الاختبار على نفس أفراد عينة الثبات، وذلك بعد (10) أيام من تقديمه في المرة الأولى. فكان معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة (0.76). وبشكل عام يعتبر معامل الثبات هذا مناسب لأهداف الدراسة (Crocker & Algina, 1986).

5.3 العلامة المحك على الاختبار

لتحديد العلامة المحك على اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، تم توزيع الاختبار على المحكمين. حيث طُلب منهم تحديد أدنى علامة مقبولة تربويا على الاختبار (العلامة المحك) ككل، وعلى كل من محوري الاختبار (المفاهيم والمهارات)، ومجالات هذه المحاور كل على حده وفق النموذج المعد لذلك (انظر الملحق رقم ج). وقد اعتبرت العلامة المحك للاختبار ككل متوسط العلامات المحكية، التي حددها

المحكمون وكذلك الأمر بالنسبة لمجالات الاختبار ومحاور هذه المجالات. إذ اعتبرت العلامة المحك للمجال متوسط العلامات المحكية، التي حددها المحكمون لهذا المجال. وبذلك أصبحت العلامة المحك (60%) للاختبار ككل، ولكل محور و مجال من مجالات هذه المحاور. واعتبرت هذه النسبة بمثابة المحك الذي يحدد ما إذا كان الطالب يمتلك المفاهيم والمهارات الفيزيائية في هذا الاختبار بالمستوى المقبول تربويا. والجدولان (2)، (3) يبينا وصفا تفصيليا للاختبار في صورته النهائية. أما الملحق رقم (د) فيبين الاختبار بصورته النهائية.

جدول رقم(2)

وصف لمجالات محور المهارات، وعدد الفقرات على كل مهارة، والمستوى المعرفي للفقرات في اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية.

المجال	العلامة الكلية	العلامة المحك	عدد الفقرات	المستوى المعرفي فهم	المستوى المعرفي تطبيق
حل معادلة رياضية من مجهول	3	1.8 (%60)	3	–	3
مجموع			**3**	**0**	**3**
التعامل مع القوانين الفيزيائية	3	1.8 (%60)	3	1	2
مجموع			**3**	**1**	**2**
قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية	7	4.2 (%60)	7	7	–
مجموع			**7**	**7**	**0**
مجموع المهارات	13	7.8 (%60)	**13**	**8**	**5**

جدول رقم (3)

وصف لمجالات محور المفاهيم، والمفاهيم التابعة لكل مجال منها، وعدد الفقرات على كل مفهوم، والمستوى المعرفي للفقرات في اختبار الدراسة.

المجال	العلامة الكلية	العلامة المحك	المفهوم	عدد الفقرات	المستوى المعرفي		
					تذكر	فهم	تطبيق
الميكانيكا	21	12.6 (%60)	القوة	4	1	1	2
			التسارع	3	1	1	1
			الوزن	2	1	1	–
			الكتلة	3	1	2	–
			الكثافة	3	–	2	1
			الفعل ورد الفعل	3	–	1	2
			الشغل والطاقة	3	1	1	1
المجموع				**21**	**5**	**9**	**7**
الكهرباء والمغناطيسية	11	6.6 (%60)	الشحنة الكهربائية	5	1	3	1
			التيار الكهربائي	3	1	1	1
			المجال المغناطيسي	3	3	–	–
المجوع				**11**	**5**	**4**	**2**
الحرارة	7	4.2 (%60)	كمية الحرارة	2	1		1
			درجة الحرارة	3	–	2	1
			التمدد الحراري	2	–	2	–
المجموع				**7**	**1**	**4**	**2**
البصريات	12	7.2 (%60)	الانعكاس	3	1	2	–
			الانكسار	3	1	2	–
			المرايا	3	1	1	1
			العدسات	3	1	2	–
مجموع				**12**	**4**	**7**	**1**
مجموع المفاهيم	51	30.6 (%60)		**51**	**15**	**24**	**12**

6.3 إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة؛تم اتباع الخطوات التالية:

1. تحليل محتوى كتابي الفيزياء للصفين الأول والثاني ثانوي العلميين، لتحديد المجالات الفيزيائية الرئيسية في هذين المقررين، والتي سيتناولها الطالب في مرحلة التعليم الثانوي.
2. تحليل كتب العلوم للصفوف من السادس وحتى الثامن الأساسية، وكتابي الفيزياء للصفين التاسع والعاشر الأساسيين، لتحديد المفاهيم الفيزيائية الأساسية الواردة في كتب هذه المرحلة، والتي تنتمي بدورها إلى أحد المجالات الفيزيائية الرئيسية في كتابي الفيزياء للمرحلة الثانوية.
3. بناء وتطوير اختبار الدراسة، المكون بصورته النهائية من (64) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل (انظر ملحق رقم). وبحيث احتوى على (17) مفهوما فيزيائيا، تتوزع على أربعة مجالات فيزيائية هي: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة، البصريات. وعلى (3) مهارات فيزيائية أساسية، تنتمي إلى ثلاثة مجالات مهارية هي: مهارة حل معادلة من مجهول واحد، التعامل مع القوانين الفيزيائية، قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية.
4. تقييم صدق المحتوى للاختبار، وذلك من خلال عرضه على لجنة المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص.
5. تطبيق الاختبار على عينة ثبات مشابهة في خصائصها لخصائص أفراد مجتمع الدراسة من طلبة وطالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية لواء البتراء؛ بهدف تحديد معامل الثبات للاختبار، وتحديد الزمن المناسب لإنجازه. وقد تم تقدير درجة الثبات بطريقتين: الأولى باستخدام معادلة كودر- ريشاردسون (KR-20)، والثانية باستخدام طريقة ثبات الاستقرار.
6. عرض الاختبار على المحكمين؛ بهدف تحديد العلامة المحك على الاختبار.
7. أخذ موافقة مديرية تربية معان على تطبيق الاختبار في المدارس التي يشكل أفرادها عينة الدراسة.
8. تطبيق الاختبار على أفراد الدراسة بإشراف الباحث.

9. رصد علامات الطلبة في المباحث العلمية (الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، علوم الأرض) من جداول العلامات الرسمية في كل مدرسة، وتحديد مستوى التحصيل للطالب، من خلال حساب معدله في هذه المباحث. وتم تقسيم مستوى التحصيل إلى ثلاثة مستويات حسب معدل الطالب في المواد العلمية، وعلى النحو التالي:

أ. متوسط فأقل: وهو المستوى الذي يكون فيه معدل الطالب أقل من أو يساوي (64).

ب. جيد: وهو المستوى الذي يكون فيه معدل الطالب محصورا بين (65) وأقل من(80).

د. جيد جدا فأعلى: وهو المستوى الذي يكون فيه معدل الطالب (80) فأعلى.

10. تصحيح الاختبار، وإعطاء الإجابة الصحيحة (1)، وإعطاء صفر للإجابة الخاطئة، وكذلك للفقرة التي تركت دون إجابة، إدخال النتائج إلى الحاسب، ومعالجتها إحصائيا.

7.3 متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة على المتغيرات التالية:

1. المتغيرات المستقلة وهي:

أ. الجنس: ويقع على المستوى الاسمي، وله مستويان (ذكر، أنثى).

ب. مستوى التحصيل: ويقع على المستوى الرتبي، وله ثلاثة مستويات (متوسط فأقل، جيد، جيد جدا فأعلى)

2. المتغيرات التابعة: اهتمت الدراسة بمتغير تابع واحد، هو مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، ويقع هذا المتغير على المستوى الفئوي.

8.3 المعالجات الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية
والنسب المئوية لأداء الطلبة على الاختبار.

9.3 محددات الدراسة

تتحدد نتائج هذه الدراسة بالحدود التالية:

أ. طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية معان للعام الدراسي 2004/2003.

ب. سبعة عشر مفهوما فيزيائيا وثلاثة مهارات (انظر الجدولين 2 و 3).

ج. مدى صدق وثبات أداة الدراسة التي طورت لقياس المفاهيم والمهارات الفيزيائية.

الفصل الرابع

عرض النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. واهتمت هذه الدراسة باستقصاء أثر كل من الجنس ومستوى التحصيل في درجة امتلاك الطلبة لهذه المفاهيم والمهارات. ويتضمن هذا الفصل عرضا للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، وذلك حسب تسلسل أسئلتها وعلى النحو التالي:

1.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب الوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات أفراد الدراسة على الاختبار. كما تمت مقارنة متوسط أداء الطلبة على الاختبار بالعلامة المحك المقبولة تربويا، والتي تم تحديدها من قبل المحكمين وذلك كما هو موضح في الجدول رقم(4).

جدول رقم(4)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات أفراد الدراسة في علامة الاختبار الكلية،ونسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم أكبر من أو تساوي العلامة المحك

علامة الاختبار الكلية	العلامة المحك	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة من تجاوزوا العلامة المحك
64 (%100)	38.4 (%60)	38.33 (%60)	7.36	%48

يلاحظ من هذه النتائج أن متوسط أداء الطلبة على اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية قد بلغ (38.33)، أي ما يعادل (60%) من العلامة الكلية للاختبار، وبالتالي فقد بلغ متوسط أداء الطلبة العلامة المحك للاختبار.

وبهدف الوصول إلى إجابة أدق لسؤال الدراسة الأول، ولفهم اعمق لأداء الطلبة على الاختبار، ولتحديد جوانب القوة والضعف في أدائهم على محاور الاختبار ومجالاته، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على كل من محوري الاختبار وعلى مجالات هذه المحاور كافة. وحساب نسبة من كانت علاماتهم اكبر من أو تساوي العلامة المحك. (انظر جدول رقم 5).

ويلاحظ من النتائج في الجدول رقم(5) مايلي:

أ. **محور المفاهيم الفيزيائية**: بلغ متوسط علامات الطلبة على هذا المحور (31.39) أي ما يعادل (62%) من العلامة الكلية لهذا المحور. متجاوزا بذلك العلامة المحكية له والبالغة (30.6) والتي تعادل (60%) من العلامة الكلية لمحور المفاهيم. كما ويلاحظ أن نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم أكبر من أو تساوي العلامة المحك لهذا المحور، قد بلغ (54%) من العدد الكلي للطلبة.

أما بالنسبة لمجالات محور المفاهيم الفيزيائية الأربعة: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة، البصريات فنلاحظ ما يلي:

1. ففي مجال الميكانيكا: كان الوسط الحسابي لأداء الطلبة على هذا المجال (12.74) أي ما يعادل (61%) من العلامة الكلية لمجال الميكانيكا، بذلك تجاوز متوسط أداء الطلبة على هذا المجال مستوى الأداء المقبول تربويا والذي تساوي علامته (12.6) أي ما يعادل (60%) من العلامة الكلية لمجال الميكانيكا. كما يلاحظ أن نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم على هذا المجال أكبر من أو تساوي العلامة المحكية قد بلغت (56%).
2. أما في مجال الكهرباء والمغناطيسية: فقد أظهرت نتائج الدراسة (جدول رقم 5) بأن الوسط الحسابي لعلامات أفراد عينة الدراسة على هذا المجال بلغ (5.93) أي ما يعادل (54%) من العلامة الكلية له. وهو بذلك لم يصل إلى المستوى المقبول تربويا. إذ كانت العلامة المحك لهذا المجال(6.6)

جدول رقم(5)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد عينة الدراسة على محوري الاختبار(المفاهيم، والمهارات) ومجالات هذه المحاور.

المحور	المجال	علامة المجال الكلية	العلامة المحك	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	نسبة من تجاوزوا المحك
المفاهيم الفيزيائية	الميكانيكا	21	12.6	12.74 (%61)	3.04	%56
	الكهرباء والمغناطيسية	11	6.6	5.93 (%54)	1.92	%37
	الحرارة	7	4.2	4.3 (%61)	1.15	%48
	البصريات	12	7.2	8.42 (%70)	2.06	%69
	علامة المفاهيم الكلية	51	30.6	31.39 (%62)	5.79	%54
المهارات الفيزيائية	حل معادلة من مجهول واحد	3	1.8	1.51 (%50)	0.91	%56
	التعامل مع القوانين الفيزيائية	3	1.8	1.55 (%52)	1.15	%51
	قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية	7	4.2	3.89 (%56)	1.74	%45
	علامة المهارات الكلية	13	7.8	6.94 %53	2.71	%45

أي ما يعادل (60%) من العلامة الكلية لمجال الكهرباء والمغناطيسية. كما وكانت نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم على هذا المجال اكبر من أو تساوي العلامة المحكية له (37%).

3. أما في مجال الحرارة: فقد بلغ متوسط أداء الطلبة على هذا المجال (4.3) أي ما يعادل (61%) من العلامة الكلية، وبذلك فقد تجاوز متوسط علامات الطلبة على مجال الحرارة العلامة المحكية لهذا المجال البالغة(4.2) والتي تمثل (60%) من العلامة الكلية له. كما أن نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم على هذا المجال أكبر من أو تساوي العلامة المحك قد بلغت (48%).

4. أما في مجال البصريات: فقد كان متوسط علامات الطلبة على هذا المجال (8.42) أي ما يعادل (70%) من العلامة الكلية لمجال البصريات، وعند المقارنة نجد أن متوسط أداء الطلبة على هذا المجال قد تجاوز العلامة المحك البالغة (7.2) وهي العلامة التي تمثل (60%) من العلامة الكلية له. كما يلاحظ أن نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم اكبر من أو تساوي العلامة المحك قد بلغ (69%).

ب. **محور المهارات الفيزيائية**: بلغ متوسط علامات الطلبة على محور المهارات الفيزيائية (6.94) أي ما يعادل (53%) من العلامة الكلية لهذا المحور. متخلفا بذلك عن العلامة المحك للمحور البالغة (7.8) والتي تعادل (60%) من العلامة الكلية لمحور المهارات. ويلاحظ أيضا تدني نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم أكبر من أو تساوي العلامة المحك إذ بلغت هذه النسبة (45%).

أما بالنسبة لمجالات محور المهارات الفيزيائية الثلاثة نلاحظ الأمور التالية:

1. ففي مهارة حل معادلة رياضية من مجهول واحد: كان الوسط لأداء الطلبة (1.51) أي ما يعادل (50%) من العلامة الكلية لهذا المجال وبذلك فقد تخلف متوسط أداء الطلبة على هذه المهارة عن العلامة المحك لها البالغة (1.8) والتي تمثل (60%) من العلامة الكلية لمجال هذه المهارة.

2. أما في مجال مهارة التعامل مع القوانين الفيزيائية: فقد كان متوسط علامات الطلبة (1.55) أي ما يعادل (52%) من العلامة الكلية لهذه المهارة وهو بذلك لم يصل إلى المستوى المقبول تربويا إذ كانت العلامة الكلية على هذا المجال

(1.8) أي ما يعادل (60%) من العلامة الكلية لمهارة التعامل مع القوانين الفيزيائية. كما وكانت نسبة الطلبة الذين تجاوزت علاماتهم العلامة المحك أو تساوت معها(51%).

3. أما في مجال مهارة قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية: فقد بلغ متوسط أداء الطلبة على هذا المجال(3.89) أي ما يعادل (56%) من العلامة الكلية لهذه المهارة وبذلك لم يبلغ هذا المتوسط العلامة المحك البالغة (4.2) كما أن نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم أكبر من أو تساوي العلامة المحك لهذا المجال بلغت (45%).

ويمكن تلخيص هذه النتائج (جدول رقم 5) كما يلي:

أ. إن متوسط علامات الطلبة في ثلاثة مجالات من مجالات محور المفاهيم الفيزيائية قد تجاوز العلامة المحكية لكل منها وهذه المجالات هي الميكانيكا، الحرارة، البصريات بينما لم يصل متوسط علامات الطلبة إلى المستوى المقبول تربويا في مجال الكهرباء والمغناطيسية.

ب. وجود فرق واضح في أداء العينة على مجالات محور المفاهيم الأربعة إذ كانت الأوساط الحسابية لأفراد عينة الدراسة في مجالات محور المفاهيم: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة، البصريات، (61%، 54%، 61%، 70%) على الترتيب ونلاحظ تفوق الأداء لعينة الدراسة على مجال البصريات ويأتي بعده مجالي الميكانيكا والحرارة وأخيرا الكهرباء والمغناطيسية.

ج. إن متوسط علامات الطلبة في المجالات الثلاثة لمحور المهارات لم يبلغ مستوى الأداء المقبول تربويا (العلامة المحك) لأي منها.

2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

هل يوجد أثر يعزى للجنس في مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية وتعليم معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم بداية حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على الاختبار ككل، مصنفة حسب الجنس (انظر جدول رقم 6).

جدول رقم(6)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد الدراسة على اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، مصنفة حسب الجنس.

الجنس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكر	48	35.85	7.28
أنثى	78	39.85	7.03

ولتسهيل المقارنة بين أداء الطلبة الذكور والإناث في محاور الاختبار ومجالاته وكذلك في العلامة الكلية له، تم تقسيم الطلبة في خمسة مستويات وذلك حسب أدائهم على هذه المحاور والمجالات وعلى النحو التالي:

1. ضعيف: وهو المستوى الذي تكون فيه علامة الطالب اقل من العلامة المحك للمحور أو المجال المعني.
2. مقبول: وهو المستوى الذي تكون فيه علامة الطالب محصورة بين 60%-64% من العلامة الكلية للمحور أو المجال المعني.
3. متوسط: وهو المستوى الذي تكون فيه علامة الطالب محصورة بين 65%-69% من العلامة الكلية للمحور أو المجال المعني.
4. جيد: وهو المستوى الذي تكون فيه علامة الطالب محصورة بين 70%-74% من العلامة الكلية للمجال المعني.
5. جيد جدا فأعلى: وهو المستوى الذي تكون فيه علامة الطالب أكبر من 74% من العلامة الكلية للمجال أو المحور المعني.

وعليه فإذا انتمى أداء أحد الجانبين (الذكور أو الإناث) في محور أو مجال معين إلى واحد من هذه المستويات، بينما انتمى الجانب الآخر إلى مستوى آخر اعتبر ذلك مؤشرا على وجود أثر للجنس في مدى امتلاك الطلبة لهذا المحور أو المجال.بينما يعتبر وجود كلا الجانبين في نفس المستوى مؤشرا على عدم وجود فروق في الأداء تعزى للجنس على هذا المحور أو المجال.

وعليه فانه يبدو من هذه النتائج (جدول رقم 6) بان أداء الطلبة على الاختبار يختلف باختلاف الجنس ولصالح الإناث. إذ بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطلبة الذكور (35.85)، بينما بلغ للإناث (39.85). وللوقوف على أثر الجنس في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية بشكل اكثر تفصيلا، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة الذكور والإناث في كل من محوري الاختبار ومجالات هذه المحاور (انظر الجدول رقم 7).

نلاحظ من النتائج الواردة في جدول رقم (7) ما يلي:

1. محور المفاهيم الفيزيائية: أظهرت النتائج وجود فروق بين أداء الذكور والإناث على هذا المحور، وجاءت هذه الفروق لصالح الطالبات، إذ بلغ متوسط أداء الطلبة الذكور في هذا المحور (59%) من العلامة الكلية له، بينما كان للإناث (63%). وهذا مؤشر على آن امتلاك الطالبات للمفاهيم الفيزيائية افضل من امتلاك الذكور لها.

   أما بالنسبة لمجالات محور المفاهيم الفيزيائية الأربعة: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة، والبصريات، فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق بين أداء الجانبين(الذكور والإناث) في مجالات الكهرباء والمغناطيسية، والحرارة، والبصريات. بينما تبين وجود فرق بين أداء الجانبين في مجال الميكانيكا ولصالح الطالبات، إذ بلغ متوسط أداء الذكور والإناث في هذا المجال (57%)، (63%) على الترتيب.

2. محور المهارات الفيزيائية: أظهرت النتائج عدم وجود فروق بين أداء الطلبة الذكور والإناث في هذا المحور. إذ بلغ متوسط أداء الطلبة والطالبات فيه المجال (59%)، (44%) على الترتيب. كما أظهرت النتائج وجود فروق بين أداء الطلبة الذكور والإناث ولصاح الطالبات وذلك في مجالي التعامل مع القوانين الفيزيائية، وقراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية. أما في مهارة حل معادلة من مجهول فقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق في الأداء تعزى للجنس على هذا المجال.

جدول رقم(7)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات، أفراد الدراسة في محاور الاختبار ومجالات هذه المحاور

المحور	المجال	الجنس	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المفاهيم الفيزيائية	الميكانيكا	ذكر	48	11.98	3.06
		أنثى	78	13.21	2.96
	الكهرباء والمغناطيسية	ذكر	48	6.08	2.31
		أنثى	78	5.83	1.65
	الحرارة	ذكر	48	4.25	1.02
		أنثى	78	4.33	1.22
	البصريات	ذكر	48	7.90	2.25
		أنثى	78	7.74	1.88
	علامة المفاهيم الكلية	ذكر	48	30.21	6.12
		أنثى	78	32.12	5.49
المهارات الفيزيائية	حل معادلة من مجهول واحد	ذكر	48	1.31	0.83
		أنثى	78	1.63	0.94
	التعامل مع القوانين الفيزيائية	ذكر	48	0.94	1
		أنثى	78	1.92	1.08
	قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية	ذكر	48	3.42	1.87
		أنثى	78	4.18	1.61
	علامة المهارات الكلية	ذكر	48	5.67	2.47
		أنثى	78	7.73	2.56

3.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

هل يوجد اثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية في مدارس مديرية تربية معان؟ للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات أفراد الدراسة على الاختبار ككل ولعلاماتهم في محوري الاختبار(محور المهارات، ومحور المفاهيم)، وكذلك قي مجالات هذه المحاور كافة وحسب متغير مستوى التحصيل. (انظر جدول رقم 8).

وستتبع الطريقة المشار إليها عند مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني في إجراء المقارنات بين أداء الطلبة من مستويات التحصل الثلاثة. يظهر من هذه النتائج (جدول رقم 8) أن أداء الطلبة على الاختبار يختلف باختلاف مستوى التحصيل إذ بلغت المتوسطات الحسبية لعلامات الطلبة في الاختبار من مستويات التحصيل جيد جدا فأعلى، جيد، متوسط فأقل (82%، 73%، 68%) على الترتيب . أما بالنسبة لمحاور الاختبار ومجالات هذه المحاور فقد أظهرت النتائج الأمور التالية:

1. محور المفاهيم الفيزيائية: أظهرت النتائج أن الأوساط الحسابية للطلبة في هذا المحور تختلف باختلاف مستوى التحصيل الدراسي ولصالح الطلبة ذوو مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى). كما أظهرت النتائج أن متوسط أداء الطلبة من مستوى التحصيل (جيد) افضل من أداء الطلبة من مستوى التحصيل (متوسط فأقل).

أما في مجالات محور المفاهيم الفيزيائية فقد أظهرت النتائج تفوق أداء الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) على أداء الطلبة من بقية المستويات وذلك في كل مجالات محور المفاهيم الفيزيائية عدا مجال الكهرباء والمغناطيسية الذي يبدو أن أداء الطلبة من مستويات التحصيل كافة في هذا المجال لا تختلف عن بعضها بعضا. كما وأظهرت النتائج أن متوسط أداء الطلبة ذوو مستوى التحصيل (جيد) افضل من متوسط أداء الطلبة من مستوى التحصيل (متوسط فأقل) في مجال البصريات فقط. بينما لم تظهر فروق بين متوسطات أداء الطلبة من مستويي في مجالي الميكانيكا، والكهرباء والمغناطيسية. غيران النتائج أظهرت أن متوسط أداء الطلبة

جدول (8)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على الاختبار ولعلاماتهم في محاور الاختبار ومجالات هذه المحاور مصنفة حسب مستوى التحصيل.

المحور	المجال	مستوى التحصيل	ن	الوسط الحسابي	ع
المفاهيم الفيزيائية	الميكانيكا	متوسط فأقل	31	11.48	2.36
		جيد	47	12.36	2.78
		جيد جدا فأعلى	48	13.92	3.31
	الكهرباء والمغناطيسية	متوسط فأقل	31	5.32	1.62
		جيد	47	6.13	2.25
		جيد جدا فأعلى	48	6.13	1.7
	الحرارة	متوسط فأقل	31	4.23	1.15
		جيد	47	4.06	0.96
		جيد جدا فأعلى	48	4.58	1.27
	البصريات	متوسط فأقل	31	7.68	1.62
		جيد	47	8	2.27
		جيد جدا فأعلى	48	9.31	1.79
	علامة المفاهيم	متوسط فأقل	31	28.71	4.25
		جيد	47	30.55	5.7
		جيد جدا فأعلى	48	33.94	5.8
المهارات الفيزيائية	حل معادلة من مجهول	متوسط فأقل	31	1.35	0.91
		جيد	47	1.36	0.94
		جيد جدا فأعلى	48	1.75	0.84
	التعامل مع القوانين الفيزيائية	متوسط فأقل	31	1.26	1.12
		جيد	47	1.32	1.14
		جيد جدا فأعلى	48	1.96	1.07
	قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية	متوسط فأقل	31	3.45	1.59
		جيد	47	3.96	1.59
		جيد جدا فأعلى	48	4.1	1.96
	علامة المهارات	متوسط فأقل	31	6.06	2.39
		جيد	47	6.64	2.62
		جيد جدا فأعلى	48	7.81	2.79
	علامة الاختبار الكلية	متوسط فأقل	31	34.77	5.51
		جيد	47	37.17	7.16
		جيد جدا فأعلى	48	41.75	7.27

من مستوى التحصل (متوسط فأقل) افضل من متوسط أداء الطلبة من مستوى التحصيل (جيد) في مجال الحرارة.

2. محور المهارات الفيزيائية: أظهرت النتائج وجود فروق في أداء الطلبة من مستويات التحصيل الثلاثة في هذا المحور ولصاح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى). كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق بين أداء الطلبة ذوو مستوى التحصيل (جيد) والطلبة ذو مستوى التحصيل (متوسط فأقل) في هذا المحور.

أما في مجالات محور المهارات فقد أظهرت النتائج آن الأوساط الحسابية للطلبة في مهارة التعامل مع القوانين الفيزيائية تختلف باختلاف مستوى التحصيل ولصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) بينما لم يظهر أثر لمستوى التحصيل في أداء الطلبة في مجالي حل معادلة من مجهول وقراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية.

الفصل الخامس

الخاتمة والمناقشة والتوصيات

1.5 الخاتمة

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية وقد تكون مجتمع الدراسة وعينتها من جميع طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدارس مديرية تربية معان والبالغ عددهم (130 طالبا منهم (49) طالبا، و(81) طالبة. وقد تم تطبيق الاختبار المكون من (64) فقرة على أفراد الدراسة وفرغت النتائج في جهاز الحاسوب وتم استخراج النتائج . وقد أظهرت النتائج أن أفراد الدراسة قد وصلوا إلى أدنى مستوى مقبول تربويا في امتلاك المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية.

2.5 المناقشة

يتضمن هذا البند مناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة ودلالات هذه النتائج، ومحاولة تفسيرها، وانعكاساتها على الواقع التربوي، إضافة إلى التوصيات التي يمكن تقديمها في ضوء هذه النتائج وقد تمت مناقشة هذه النتائج. وفقا لتسلسل أسئلتها وعلى النحو التالي:

1.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

تعلق هذا السؤال بمدى امتلاك أفراد الدراسة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. وأظهرت نتائج الدراسة أن الوسط الحسابي لعلامات الطلبة الكلية على اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية قد بلغ(38.33) أي ما يعادل (60%) من العلامة الكلية للاختبار. وبذلك يمكن القول أن أفراد الدراسة يمتلكون المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية بالمستوى المقبول تربويا فقد بلغت العلامة المحك وهي أدنى علامة مقبولة تربويا. على الاختبار (60%) من العلامة الكلية له. ولكن مع ملاحظة أن هذا الامتلاك لهذه المفاهيم والمهارات يبقى متواضعا ويقع عند الحد الأدنى لما هو مقبول

تربويا. كما وأظهرت النتائج انخفاض نسبة الطلبة الذين تجاوزت علاماتهم العلامة المحك للاختبار إذ بلغت هذه النسبة (48%) من العدد الكلي لأفراد الدراسة. وهذا يعني أن نسبة كبيرة من الطلبة لا تمتلك هذه المفاهيم والمهارات الأساسية بالحد الأدنى المطلوب.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى واحد أو اكثر من الأمور التالية:

أ. ضعف التوجيه والإرشاد المهني لكل من الطلبة وأولياء الأمور، مما يؤدي إلى عدم توجه الطلبة إلى الفروع التي تتناسب مع إمكاناتهم وقدراتهم وتوجههم بدلا من ذلك إلى الفرع العلمي بناءا على رغبة الأهل أو مجاراة للأصدقاء مع كون الطالب غير ممتلك للمفاهيم والمهارات العلمية والرياضة الضرورية للدراسة والنجاح في الفرع العلمي.

ب. تدريس الفيزياء من قبل معلم العلوم غير المتخصص في الفيزياء وخصوصا في مرحلة التعليم الأساسية، مما ينعكس سلبا على فهم الطلبة واكتسابهم للمفاهيم الفيزيائية المختلفة.

ج. تعليم المفاهيم الفيزيائية بمعزل عن التجارب المخبرية العملية، والاعتماد في تعليمها على الكتاب المدرسي، وشرح المعلم فقط. مما ينعكس سلبا على اكتساب الطالب لهذه المفاهيم وخصوصا المفاهيم المجردة منها.

د. ضعف اهتمام الطلبة بالدراسة وعدم المتابعة من جانبهم لما يأخذوه في المدرسة.

وبما أن الاختبار مكون من محورين هما محور المفاهيم ومحور المهارات وكل منهما يتكون من مجالات عدة، فإن من المناسب مناقشة النتائج المتعلقة بكل محور ومجالاته كل على حده:

1.**محور المفاهيم الفيزيائية**: تكون هذا المحور من أربعة مجالات تمثل أربعة مواضيع فيزيائية أساسية هي: الميكانيكا، الكهرباء والمغناطيسية، الحرارة، والبصريات. وقد أظهرت النتائج المتعلقة بهذا المحور أن الطلبة يمتلكون المفاهيم الفيزيائية الأساسية بالمستوى المقبول تربويا. إذ بلغ متوسط أدائهم على محور المفاهيم (31.39) أي ما يعادل (62%) من العلامة الكلية لهذا المحور. في حين كانت العلامة المحك له(60%) من العلامة الكلية للمحور ولكن امتلاكهم لهذه المفاهيم بقي عند الحد الأدنى لما هو

مقبول تربويا لهذا المحور. كما أظهرت النتائج الانخفاض النسبي في نسبة من كانت علاماتهم على هذا المحور اكبر من أو تساوي العلامة المحك، حيث بلغت هذه النسبة (54%) من عدد الطلبة الكلي.

أما فيما يتعلق بمجالات محور المفاهيم فقد جاء ترتيبها تنازليا حسب متوسط أداء الطلبة عليها على النحو التالي:

أ. البصريات: احتل هذا المجال المرتبة الأولى بين مجالات محور المفاهيم من حيث أداء الطلبة عليه إذ بلغ متوسط علامات الطلبة فيه (8.42) أي ما يعادل (70%) من الكلية لهذا المجال وبذلك تجاوز أداء الطلبة العلامة المحكية لهذا المجال البالغة (60%) من العلامة الكلية له. كما واحتل هذا المجال المركز الأول في نسبة الطلبة الذين تجاوزت علاماتهم عليه العلامة المحك إذ بلغت هذه النسبة (69%) من عدد الطلبة الكلي. ومن هنا وفي ضوء هذه النتائج يمكن القول أن امتلاك الطلبة للمفاهيم البصرية جيد بشكل عام وتجاوز المستوى المقبول تربويا لهذا المجال وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة ساكسينا (Saxena, 1991) ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن المفاهيم البصرية مفاهيم سهلة نسبيا، وأن الطلبة حديثو عهد بها إذ تمت دراسة هذه المفاهيم بشكل مفصل في كتاب الصف العاشر الأساسي.

ب. الحرارة: احتل هذا المجال المرتبة الثانية بين مجالات المفاهيم الفيزيائية بمتوسط أداء قدره (4.2) أي ما يعادل (61%) من العلامة الكلية لهذا المجال. متجاوزا بذلك العلامة المحكية له البالغة (60%) من العلامة الكلية لمجال الحرارة. وبذلك بقي أداء الطلبة على هذا المجال عند مستوى الحد الأدنى لما هو مقبول تربويا. كما دلت النتائج على انخفاض نسبة الطلبة الذين تجاوزت علاماتهم على هذا المجال العلامة المحك إذ بلغت هذه النسبة (48%) من العدد الكلي للطلبة وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة فاينقولد ورافائيل (Finegold & Raphael, 1988) ويمكن أن تعزى هذه النتائج إلى الخلط الذي يقع فيه الكثير من الطلبة بين مفهومي كمية الحرارة ودرجة الحرارة والعلاقة بينهما.

ج. الميكانيكا: جاء هذا المجال في المرتبة الثانية أيضا بين مجالات المفـاهيم الفيزيائيـة بمتوسط أداء قدره (12.74) أي ما يعادل (61%) من العلامة الكلية لمجال الميكانيكا في حين كانت العلامة المحكية(60%) من العلامة الكلية لهذا المجـال. وبـذا فـإن امتلاك الطلبة للمفاهيم الميكانيكية يبقى متواضعا وعند الحد الأدنى لما هـو مقبـول تربويا. واحتل هذا المجال المركز الثاني في نسبة الطلبة الذين تجـاوزت علامـاتهم عليه العلامة المحك إذ بلغت هذه النسبة (56%) من عدد الطلبة. وقد اتفقـت هـذه النتيجة مع دراسة (العياصرة، 1992).

د. الكهرباء والمغناطيسية: جاء هذا المجال في المركز الأخير بـين مجـالات محـور المفاهيم الفيزيائية. حيث لم يصل أداء الطلبة في هذا المجال إلى مستوى الأداء المقبول تربويا. إذ بلغ متوسط علامات الطلبة فيه(5.93) أي ما يعادل (54%) مـن العلامـة الكلية له متخلفا بذلك عن العلامة المحك (60%) من علامته الكلية. كما تدنت نسـبة الطلبة الذين كانت علاماتهم على هذا المجال أكبر من أو تساوي العلامة المحك. حيث بلغت(37%) فقط من عدد الطلبة الكلي. وهذه النتائج مجتمعة تشير إلى ضعف كبيـر في امتلاك المفاهيم الكهرومغناطيسية على الرغم من أن هذه المفاهيم قد جرى تناولها في اكثر من صف. إذ تناولتها مقررات العلوم والفيزياء في الصفوف الثامن والتاسـع والعاشر الأساسـية وقـد اتفقـت هـذه النتيجـة مـع دراسـة فاينقولـد ورافئيـل (Finegold & Raphael,1988).

وقد يعزى ذلك إلى أن مفاهيم هذا المجال مفاهيم مجردة (الشحنة، المجال، التيار) وبالتالي تبرز صعوبة في اكتسابها، وربما جرى تناول هذه المفـاهيم بمعـزل عـن التجارب المخبرية العملية التي تساعد الطالب على امتلاك المفاهيم المجردة.

2. **محور المهارات الفيزيائية**: تكون هذا المحور من ثلاثة مجالات تمثل ثلاثة مهـارات هي: حل معادلة من مجهول، التعامل مع القوانين الفيزيائية، قراءة وتفسير الجـداول والرسوم البيانية. وقد أظهرت النتائج المتعلقة بهذا المحور ضعف الطلبة في امـتلاك المهارات الفيزيائية إذ بلغ متوسط علامات الطلبة على هذا المحور (53%) متخلفـا بذلك عن العلامة المحك البالغة (60%). كما

وأظهرت النتائج انخفاض نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم على هذا المحور أكبر من أو تساوي العلامة المحك. إذ بلغت هذه النسبة (45%) من إجمالي عدد الطلبة. وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة غوني المشار إليها في (الجهوري، 2002).

وقد تعزى هذه النتائج إلى عدم الاهتمام بهذه المهارات سواء من قبل المعلمين أو الطلبة. إذ قد لا يعتبرها البعض من الأمور الضرورية لتعلم الفيزياء، أو قد تعزى إلى الأمور التي تم ذكرها عند الحديث عن الأسباب المحتملة لضعف أداء الطلبة على الاختبار في بداية هذا الفصل. أما فيما يتعلق في مجالات محور المهارات فقد جاء ترتيبها تنازليا حسب متوسط أداء الطلبة على النحو التالي:

أ. قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية: احتلت هذه المهارة المرتبة الأولى بين مجالات محور المهارات بمتوسط أداء قدره (3.89) أي ما يعادل (56%) من العلامة الكلية لهذا المجال. ومع ذلك لا يزال مستوى هذه المهارة لدى الطلبة ضعيفا ودون المستوى المقبول تربويا حيث بلغت العلامة المحك لهذا المجال (60%) من العلامة الكلية له.

وتدنت نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم في هذه المهارات أكبر من أو يساوي العلامة المحك إذ بلغت (45%) من عدد الطلبة الكلي.

وقد تعزى هذه النتائج إلى أن المدرسين والطلبة لا يعطون هذه المهارة ما تستحقها من اهتمام، ولا يعتبرها البعض مهارة فيزيائية فلا يجري في الصف قراءة بيانات جدول أو رسم بياني أو تنظيم المعلومات المتفرقة فيهما.

ب. التعامل مع القوانين الفيزيائية: احتلت هذه المهارة المرتبة الثانية بين مجالات محور المهارات الثلاثة ومع ذلك فقد بقي مستوى امتلاكها دون الحد الأدنى المقبول تربويا. فقد بلغ متوسط علامات الطلبة في هذا المجال(1.55) أي ما يعادل (52%) من العلامة الكلية للمجال متخلفا بذلك عن العلامة المحك البالغة (60%) من العلامة الكلية له. كما تدنت نسبة الطلبة الذين كانت علاماتهم في هذه المهارة أكبر من أو تساوي العلامة المحك حيث بلغت (51%) من عدد الطلبة. وقد تعزى هذه النتائج إلى أن الطلبة يقومون بحفظ القانون الفيزيائي دونما النظر في العوامل التي يعتمد عليها. وتحديد علاقة هذه العوامل بالقانون نفسه. كما قد لا

يربطوا بين الصياغة اللفظية للقانون والصيغة الرياضية له، وبالتالي، يعجز الطالب عن التوصل إلى الصيغة الرياضية للقانون من خلال الصياغة اللفظية له أو العكس.

ج. حل معادلة من مجهول: احتلت هذه المهارة المرتبة الثالثة والأخيرة بين مجالات محور المهارات بمتوسط أداء قدره (1.51) أي ما يعادل (50%) من العلامة الكلية له متخلفة بقدر كبير عن العلامة المحك البالغة (60%) من العلامة الكلية لهذه المهارة. وهذا مؤشر على أن امتلاك الطلبة لهذه المهارة لم يصل إلى الحد الأدنى المقبول تربويا. وأن الطلبة بشكل عام، يعانون من ضعف في المهارات الرياضية المتعلقة بحل معادلة من مجهول. واتفقت هذه النتيجة مع دراسة غوني المشار إليها في (الجهوري، 2002).

وقد تعزى هذه النتيجة إلى ضعف الطلبة أصلا في مادة الرياضيات، أو إلى عدم اهتمام مدرسي الفيزياء بتنمية المهارات الرياضية الأساسية لدى الطلبة خلال حصص الفيزياء على اعتبار أنها مهارة رياضية. وبالتالي، عند التعرض لمهارة حل معادلة لرياضية يقوم المعلم بوضع الإجابة النهائية دون الخوض في تفاصيل حلها.

ولكن الملاحظ أن هذه المهارة جاءت في المركز الأول بالنسبة لعدد الطلبة الذين تجاوزت علاماتهم العلامة المحك أو تساويها حيث بلغت نسبتهم (56%) وهي نسبة متواضعة.

2.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

تعلق هذا السؤال بأثر الجنس في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. حيث أشارت النتائج المتعلقة بهذا السؤال إلى وجود فروق تعزى للجنس في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الأساسية ولصالح الطالبات إذ بلغ متوسط أداء الطلبة الذكور في الاختبار (35.85) في حين بلغ للإناث (39.85) وهذا يشير إلى أن امتلاك الطالبات للمفاهيم والمهارات الفيزيائية افضل من امتلاك الطلبة لها. وقد تعزى هذه النتيجة إلى واحد أو اكثر من الأمور التالية:

أ. الكثير من معلمات العلوم والفيزياء في مدارس مديرية تربية معان من نفس المحافظة. مما يعني استقرار المعلمات في المدارس وعدم تعرض الطالبات إلى

تغير مستمر في أسلوب التدريس وطريقة التعامل. مما ينعكس إيجابا في تحصيل الطالبات وامتلاكهن للمفاهيم والمهارات المختلفة. بخلاف الحال لدى الطلبة إذ إن معظم معلمي العلوم والفيزياء من خارج المحافظة. وبالتالي، يتعرض الطلبة إلى تغيرات مستمرة في الأسلوب وطريقة التعامل الأمر الذي ينعكس سلبا على تحصيلهم.

ب. الطالبات اكثر اهتماما من الطلبة واشد تنافسا في الأمور الدراسية، ويقضين أوقاتا أطول في الدراسة، وهن اكثر متابعة لما يأخذنه في المدرسة.

أما فيما يتعلق في محاور الاختبار ومجالاته فدلت النتائج على الآتي:

1. محور المفاهيم الفيزيائية: أظهرت نتائج الدراسة إلى وجود أثر يعزى للجنس في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم الفيزيائية، حيث تبين أن امتلاك الطالبات لهذه المفاهيم افضل من امتلاك الطلبة لها بشكل عام.

أما في مجالات محور المفاهيم فقد تبين وجود فروق بين أداء الجانبين في مجال الميكانيكا ولصالح الطالبات. مما يعني أن امتلاك الطالبات للمفاهيم الميكانيكية افضل من امتلاك الطلبة لها. في حين لم يظهر أثر يعزى للجنس في مدى امتلاك الطلبة لمفاهيم مجالات الكهرباء والمغناطيسية، والحرارة، والبصريات. مما يعني أن كل من الطلبة والطالبات يمتلكون هذه المفاهيم بمستويات متقاربة. وتتفق النتيجة المتعلقة بمجال الحرارة مع نتيجة دراسة الحدابي المشار إليها في (مقبل،2000). بينما تختلف النتيجة المتعلقة بمجال البصريات مع دراسة (مقبل،2000). ويمكن أن تعزى النتيجة الخاصة بمجال البصريات إلى أن مفاهيم هذا المجال مفاهيم سهلة نسبيا، وان الطلبة حديثو عهد بها إذ تمت دراستها في الصف العاشر الأساسي بشكل مفصل، ولذلك لم تظهر فروق في الأداء بينهما على هذا المجال. ويمكن فهم النتيجة الخاصة بمجالي الكهرباء والمغناطيسية، والحرارة في ضوء أداء الطلبة فيهما. ففي مجال الكهرباء والمغناطيسية أشارت النتائج إلى أن امتلاك مفاهيم هذا المجال لم يصل لدى كل منهما إلى أدنى مستوى مقبول تربويا. مما يعني أن كلا الجانبين يعاني من ضعف في هذا المجال، وبالتالي لم تظهر فروق بين أدائهما.

أما في مجال الحرارة، فقد أظهرت النتائج أن متوسط أداء كل من الطلبة والطالبات بقي عند الحدود الدنيا لما هو مقبول تربويا. فقد بلغ متوسط علامات الذكور والإناث في مجال الحرارة (61%) و (62%) على الترتيب. مما يعني أن كلا الجانبين يعاني من ضعف في امتلاك هذه المفاهيم (ربما للخلط الذي يقع فيه الطلبة بين مفهومي الحرارة ودرجة الحرارة)، وبالتالي لم تظهر فروق بينهما في الأداء على هذا المجال.

2. محور المهارات الفيزيائية: أشارت النتائج إلى وجود أثر للجنس في مدى امتلاك الطلبة للمهارات الفيزيائية. حيث تبين أن امتلاك الطالبات للمهارات الفيزيائية افضل من امتلاك الطلبة لها. وانطبق الأمر ذاته على جميع مجالات محور المهارات عدا مجال حل معادلة من مجهول. وقد يعزى ذلك إلى أن كل من الطلبة والطالبات يعانون من ضعف في مادة الرياضيات. حيث أظهرت النتائج أن أداء كلا الجانبين على هذه المهارة لم يصل إلى المستوى المقبول تربويا، وبالتالي لم تظهر فروق بينهما في امتلاك هذه المهارة.

3.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

تعلق هذا السؤال بأثر مستوى التحصيل في مدى امتلاك أفراد عينة الدراسة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. وقد أشارت نتائج الدراسة المتعلقة بهذا السؤال إلى وجود أثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، ولصالح الطلبة ذوي مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى).

وهذا يدل على أن الطلبة ذوو مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) يمتلكون المفاهيم والمهارات الفيزيائية بشكل افضل من الطلبة ذوي بقية المستويات(جيد، متوسط فأقل). كما أظهرت النتائج وجود فروق بين أداء الطلبة ذوي مستوى التحصيل (جيد) والطلبة ذوي التحصيل (متوسط فأقل) في امتلاك المفاهيم والمهارات الفيزيائية، ولصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد). وهذا مؤشر على أن الطلبة من مستوى التحصيل (جيد) يمتلكون المفاهيم والمهارات الفيزيائية افضل من امتلاك الطلبة من مستوى التحصيل (متوسط فأقل). ويمكن فهم هذه النتائج إذا علمنا أن مستوى التحصيل قد تم تحديده في ضوء معدل الطالب في المواد العلمية ومن ضمنها مادة الفيزياء، وبالتالي فإن تمكن

الطلبة ذوي مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) من هذه المواد افضل من تمكن الطلبة ذوي بقية المستويات، ولهذا ظهرت فروق بينهم في الأداء على الاختبار. وكذلك الأمر بالنسبة للطلبة من مستويي التحصيل (جيد)، و (متوسط فأقل).

أما بالنسبة لمحاور الاختبار ومجالاته، فدلت النتائج على الأمور التالية:

1. **محور المفاهيم الفيزيائية:** دلت النتائج على وجود أثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم الفيزيائية. إذ تبين وجود فروق بين أداء الطلبة ذوي مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) من جهة، وأداء كل من الطلبة ذوي مستوى التحصيل (جيد) ومستوى التحصيل (متوسط فاقل) من جهة أخرى، وكانت هذه الفروق لصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى).

وتدل هذه النتيجة على أن امتلاك الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) أفضل من امتلاك الطلبة من بقية المستويات لها. كما وظهرت فروق بين أداء الطلبة من مستوى التحصيل (جيد) ومستوى التحصيل (متوسط فأقل) ولصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد). هذه النتائج مجتمعة تؤكد على وجود أثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم الفيزيائية.

أما في مجالات محور المفاهيم فقد أظهرت النتائج وجود أثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة للمفاهيم التي تنتمي لمجالات الميكانيكا، والحرارة، والبصريات وذلك لصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى). وهذا يعني أن امتلاك الطلبة من هذا المستوى لمفاهيم هذه المجالات افضل من امتلاك الطلبة من بقية المستويات (جيد، متوسط فأقل) لها. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن الفرق في مستوى التحصيل بين الطلبة يعكس فرقا في امتلاك هذه المفاهيم، وهذا أمر متوقع وطبيعي. بينما لم تظهر فروق في الأداء بين الطلبة من كافة المستويات في امتلاك المفاهيم الكهرومغناطيسية وهذا يعني أن الطلبة جميعهم يمتلكون مفاهيم هذا المجال بمستويات متقاربة وقد يعزى هذا الأمر إلى أن الطلبة من كافة مستويات التحصيل يعانون من ضعف في امتلاك مفاهيم هذا المجال ربما لأنها مفاهيم مجردة فقد أظهرت النتائج أن أي من هؤلاء الطلبة لم يصل إلى

المستوى المقبول تربويا في امتلاك هذه المفاهيم وبالتالي لم تظهر فروق بينهم في الأداء على هذا المجال.

أما بالنسبة للطلبة من مستويي التحصيل (جيد)، (ومتوسط فأقل) فقد أظهرت النتائج وجود فروق بينهم في مدى امتلاك المفاهيم البصرية ولصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد). بينما لم تظهر هذه الفروق بينهم في أدائهم على مجالي الميكانيكا والكهرومغناطيسية. وقد يعود ذلك إلى أن مفاهيم هذين المجالين صعبة نسبيا. فقد تبين لنا سابقا أن الطلبة من كافة مستويات التحصيل يعانون من ضعف في امتلاك المفاهيم الكهرومغناطيسية. ويبدوا أن الطلبة من مستويي التحصيل هذين يعانون أيضا من ضعف في امتلاك المفاهيم الميكانيكية، ربما بسبب تقصيرهم في دراسة هذه المفاهيم والاهتمام بها. فقد أظهرت النتائج أن أي منهم لم يصل إلى مستوى الأداء المقبول تربويا في امتلاك هذه المفاهيم. كما أظهرت النتائج أن متوسط أداء الطلبة من مستوى التحصيل (متوسط فأقل) في مجال الحرارة افضل من أداء الطلبة من مستوى التحصيل (جيد). وتبدو هذه النتيجة غريبة نوعا ما وقد تعزى إلى خطأ من أخطاء القياس إما أن يكون ناتجا عن التخمين، أو أن الطلبة من مستوى التحصيل (جيد) قد أهملوا بعضا من فقرات هذا المجال ولم يجيبوا عليها. وعموما فان أداء الجانبين على هذا المجال كان متقاربا فقد بلغ متوسط أداء الطلبة من مستوى التحصيل (جيد) ومستوى التحصيل (متوسط فاقل) في هذا المجال (56%،60%) على الترتيب.

2. **محور المهارات الفيزيائية:** أظهرت النتائج وجود فروق في أداء الطلبة من مستويات التحصيل الثلاثة في هذا المحور ولصالح الطلبة من مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى). وهذا يعني أن امتلاك الطلبة ذوو مستوى التحصيل (جيد جدا فأعلى) للمهارات افضل من امتلاك الطلبة من بقية مستويات التحصيل لها.كما أظهرت النتائج أن متوسط أداء الطلبة ذوو مستوى التحصيل (جيد) في

هذا الحور أفضل من متوسط أداء الطلبة من مستوى التحصيل (متوسط فأقل). هذه النتائج مجتمعة تشير إلى وجود أثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة للمهارات الفيزيائية.أما في مجالات محور المهارات فقد أظهرت النتائج عدم وجود

أثر لمستوى التحصيل في مدى امتلاك الطلبة لكل من مهارة حل معادلة من مجهول ومهارة قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية، بمعنى أن الطلبة ومن كافة مستويات التحصيل يمتلكون هذه المهارات بمستويات متقاربة. إذ أظهرت النتـائج أن أداء أي منهم في هذه المهارات لم يصل المستوى المقبول تربويا. وتعتبر هذه النتيجة مؤشـر على ضعف الطلبة العام ومن كافة مستويات التحصيل في هذه المهارات وقد تعـزى هذه النتائج إلي أن هذه المهارات يتم إهمالها في الصف ولا تعطى الاهتمام الكافي، أو قد تعزى إلى ضعف الطلبة بشكل عام في مادة الرياضيات.

3.5 التوصيات

في ضوء النتائج التي أسفرت عنها الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

1. إعطاء اهتمام أكبر بتدريس المفاهيم الفيزيائية لطلبة المرحلـة الأساسـية وبالتحديـد مفاهيم الحرارة، والكهرباء والمغناطيسية.
2. الاهتمام بالمهارات الفيزيائية الضرورية لدراسة الفيزياء، والعمل على تنميتها لدى الطالب وعدم إهمالها.
3. الاهتمام بالتجارب العملية، التي تساعد الطلبة على كتساب المفاهيم الفيزيائية وبالذات المفاهيم المجردة منها.
4. ضرورة اهتمام معلمي المرحلتين الأساسية والثانوية بالأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة، والعمل على معالجتها، واتباع طرق التدريس المناسبة للتغيير المفاهيمي.
5. الاهتمام بأن يكون من يدرس مقررات الفيزياء في المرحلة الأساسية متخصصا في الفيزياء وليس من تخصصات العلوم الأخرى.
6. التأكد من وضوح المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم لمرحلة التعليم الأساسي مـن غير المتخصصين بالفيزياء.
7. تفعيل دور الإرشاد والتوجيه المهني لكل من الطلبة وأولياء الأمور بحيث لا يتوجـه الطالب إلى الفرع الأكاديمي العلمي بناءاً على رغبة الأهل فقط، أو لمجاراة الأصدقاء. بل يكون توجهه نابعا من رغبة في هذا الفرع، وقدرة على دراسته، تتمثل في امتلاك متطلبات هذا الفرع من المفاهيم والمهارات العلمية المختلفة.

8. إجراء دراسات مماثلة تهدف إلى تشخيص الأخطاء المفاهيمية عند الطلبة في المفاهيم الفيزيائية.

المراجع

أ: المراجع العربية

إبراهيم، عبد اللطيف فؤاد. (1980). **المناهج أسسها وتطبيقاتها وتقويم أثرها**، الطبعة الخامسة، مكتبة مصر، القاهرة، مصر.

الجهوري، ناصر بن علي. (2002). **المستوى المعرفي للمفاهيم الأساسية في الفيزياء وأنماط الأخطاء المفاهيمية الشائعة لدى الطالب المعلم تخصص فيزياء في كليات التربية بسلطنة عمان**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.

جزاع، عبد الله قاسم. (1986). دراسة لتحديد المفاهيم العلمية للعلوم ومدى مناسبتها لمراحل التعليم العام بدولة الكويت، **المجلة التربوية**،3 (11)، 155-170.

حماشا، وحيد طالب. (1995). **مستوى معرفة معلمي مجال العلوم الملتحقين ببرنامج تأهيل المعلمين في جامعة اليرموك للمفاهيم الأساسية في الفيزياء وعلاقته بفهمهم لطبيعة العلم**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة اليرموك.

زيتون، عايش محمود. (1985). **طبيعة العلم وبنيته: تطبيقات في التربية العملية**، الطبعة الاولى، الجامعة الاردنية، عمان، الأردن .

زيتون، عايش محمود. (1992). **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة الأولى، درا الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

سعادة، جودت احمد. (1984). **مناهج الدراسات الاجتماعية**، الطبعة الأولى، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان.

سعادة، جودت احمد واليوسف، جمال يعقوب. (1988). **تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية**، الطبعة الأولى، دار الجيل، بيروت، لبنان.

عقل، أنور. (2001). **نحو تقويم افضل**، الطبعة الأولى، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان.

عقل، أنور. (2003). تقويم تعلم المفاهيم، **مجلة التربية**، 32 (145)، 76-103

العمري، وصال هاني. (1997). **درجة اكتساب طلبة السنة الرابعة ومعلمي التأهيل في تخصص معلم مجال العلوم في جامعة اليرموك للمفاهيم الفيزيائية.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك.

العياصرة، أحمد حسن. (1992). **أثر استراتيجيات التغير المفاهيمي في إكساب طلاب الصف الأول الثانوي العلمي الفهم العلمي السليم لمفهوم القوة.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية،جامعة اليرموك.

كاظم، احمد خيري وزكي، سعد يسى. (1973). **تدريس العلوم**، دار النهضة العربية، القاهرة، مصر.

المسفر، محمد مسفر. (2004). تدريس مهارات الرياضيات، **www.mathdar.com.**

مقبل، إدريس سلطان. (2000). **مدى فهم طلبة الصف الثاني الثانوي علمي في مدينة عدن لبعض المفاهيم الفيزيائية.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية،جامعة عدن.

النبهان، موسى. (2004). **أساسيات القياس في العلوم السلوكية**،الطبعة الأولى، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

نشوان، يعقوب حسين.(1992). **الجديد في تعليم العلوم**، الطبعة الثانية، دار الفرقان، عمان، الأردن.

ب: المراجع الأجنبية

Crocker, L. & Algina, J. (1986). **Introduction to classical and modern test theory**. Florida, Harcourt Brace Jovanovich.

Finegold, M., & Raphael, D. (1988). Physics in Canadian secondary schools. **Journal Of Research Science Teaching**, 25, 293-315.

Gunstone, F. & White, T. (1981). Understanding gravity, **Science Education,** 65, 219- 299.

Jacobs, G. (1989). Word usage misconceptions among first-year university physics, **International Journal of Science Education**, 11, 395-399.

Saxena, A. (1991). The understanding of the properties of light by students in India, **International Journal of Science Education**, 13, 283-289.

الملحق (أ)

الرسائل الموجهة إلى المحكمين الأفاضل لتحكيم الاختبار

ملحق (أ)

الرسائل الموجهة إلى المحكمين الأفاضل

لتحكيم الاختبار

الأستاذ / الدكتور : .... المحترم.

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أما بعد :

يقوم الباحث بدراسة تهدف إلى تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. ولهذه الغاية قام الباحث بإعداد اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية التالي، وقد تم اختيار شخصكم الكريم لما تتمتعوا به من مساهمة علمية فاعلة في المجالين الأكاديمي والتربوي لتحكيم فقرات هذا الاختبار وفقا للنماذج المرفقة. وذلك بعد اطلاعكم على نسخة الاختبار.

ولهذا الغرض أرجو منكم تحديدا إبداء الرأي فيما يلي :

1. مدى ملائمة الفقرة للمفهوم الذي تقيسه (هل تشكل الفقرة قياسا للمفهوم المعني).
2. المستوى المعرفي للهدف الذي تقيسه الفقرة.
3. مدى وضوح فقرات الاختبار(الصياغة اللغوية للفقرات).
4. الدقة العلمية للفقرات والبدائل.
5. هل المفاهيم والمهارات التي يتضمنها الاختبار مفاهيم ومهارات أساسية للطالب في مرحلة التعليم الثانوي؟

شاكرا لكم تعاونكم.

الباحث

عمر خليل دويرج

اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

التعريف بالاختبار

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية، ويتكون الاختبار من 64 فقرة من نوع الاختيار من متعدد من أربعة بدائل، ويشتمل الاختبار على المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية التي تعرض لها الطالب في المرحلة الأساسية والضرورية للطالب في تعلم الفيزياء في المرحلة الحالية (المرحلة الثانوية).

تنتمي المفاهيم في هذا الاختبار إلى المواضيع الفيزيائية التالية:

1. الميكانيكا: (القوة، التسارع،الكتلة،الكثافة،الوزن،الفعل ورد الفعل،الشغل والطاقة).
2. الكهرباء والمغناطيسية: (الشحنة الكهربائية،التيار الكهربائي،المجال المغناطيسي).
3. الحرارة: (درجة الحرارة،كمية الحرارة،التمدد الحراري).
4. البصريات: (الانعكاس، الانكسار،المرايا،العدسات).

كما ويشتمل الاختبار على المهارات الأساسية التالية:

1. حل معادلة فيزيائية من مجهول واحد .
2. قراءة وتفسير الجداول والرسوم البيانية.
3. التعامل مع القوانين الفيزيائية.

نموذج تحكيم اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

رقم الفقرة	تمثل الفقرة قياسا للمفهوم		المستوى المعرفي للفقرة	الصياغة اللغوية واضحة		الفقرة دقيقة علميا وكذلك البدائل		ملاحظات
	نعم	لا		نعم	لا	نعم	لا	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
29.								
30.								
31.								
32.								

رقم الفقرة	تمثل الفقرة قياسا للمفهوم		المستوى المعرفي للفقرة	الصياغة اللغوية واضحة		الفقرة دقيقه علميا وكذلك البدائل		ملاحظات
	نعم	لا		نعم	لا	نعم	لا	
33.								
34.								
35.								
36.								
37.								
38.								
39.								
40.								
41.								
42.								
43.								
44.								
45.								
46.								
47.								
48.								
49.								
50.								
51.								
52.								
53.								
54.								
55.								
56.								
57.								
58.								
59.								
60.								
61.								
62.								
63.								
64.								

الملحق (ب)

نموذج التحكيم الخاص بتحديد العلامة المحك لاختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

ملحق (ب)

نموذج التحكيم الخاص بتحديد العلامة المحك لاختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

الأستاذ / الدكتور : .... المحترم.

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

أما بعد :

يقوم الباحث بدراسة تهدف إلى تقييم مدى امتلاك طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مديرية تربية معان للمفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية. ولهذا الغرض تم بناء اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية الذي تفضلتم بتحكيمه. أرجو من شخصكم الكريم تحديد العلامة المحك للاختبار(أدنى علامة مقبولة تربويا للاختبار) وفق النوذج المرفق وبعد الاطلاع على نسخة الاختبار.

شاكرا لكم تعاونكم.

الباحث

عمر خليل دويرج

الملحق (ج)

اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

ملحق رقم(ج)

اختبار المفاهيم والمهارات الفيزيائية الأساسية

1. عندما تؤثر قوة في جسم فإنها تحاول:

أ. إيقاف الجسم وجعله ساكنا.

ب. تحريك الجسم وإكسابه تسارعا

ج. تغيير حالة الجسم الحركية.

د. تغيير كتلة الجسم.

2. جسم ساكن يستقر على سطح أفقي خشن (كما في الشكل) يوصف هذا الجسم بأنه:

أ. لا تؤثر فيه أية قوة لانه ساكن.

ب. محصلة القوة المؤثرة فيه تساوي صفرا.

ج. وزنه أقل من قوة الاحتكاك فلا يتحرك.

د. قوة رد فعل السطح اقل من وزنه.

3. تؤثر قوتان على جسم كتلته (20) كغم في أي من الحالات التالية يكتسب الجسم تسارعا أكبر علما بأن القوى معطاة بوحدة النيوتن:

أ. 20 ← [ ] → 20

ب. 25 ← [ ] ← 10

ج. 50 ← [ ] → 30

د. 60 → [ ] ← 40

4. جسم كتلته (5) كغم يتحرك بسرعة ثابتة قدرها (20)م/ث يوصف هذا الجسم بأنه:

أ. تؤثر فيه قوى متساوية في المقدار ومتعاكسة في الاتجاه.

ب. يؤثر فيه وزنه فقط.

ج. تؤثر فيه قوة قدرها (4) نيوتن باتجاه حركته.

د. يتسارع بمقدار (4) م/ث^2.

5. عندما نقول أن جسما يتسارع بمقدار 2م/ث^2 هذا يعني أن الجسم:

أ. يقطع مسافة 2 متر في كل ثانية.

ب. تزداد المسافة التي يقطعها بمقدار 2 متر في كل ثانية.

ج. تزداد سرعته بمقدار 2م/ث في كل ثانية.

د. في كل 2 ثانية تزداد سرعته بمقدار 2 م/ث.

6. يبين الشكل علاقة سرعة جسم ما مع الزمن أي من العبارات التالية تصف حركة الجسم بشكل صحيح:

السرعة(م/ث)
2
الزمن (ثانية)
2 4 6

أ. تسارع الجسم يساوي 2 م/ث^2.

ب. تسارع الجسم يساوي صفرا.

ج. محصلة القوة المؤثرة في الجسم لا تساوي صفرا.

د. الجسم يتحرك في خط مستقيم.

7. يتسارع الجسم عندما يكون:

أ. متحركا بسرعة عالية.

ب. تؤثر فيه قوة.

ج. يتغير مقدار سرعته أو اتجاهها أو كليهما معا.

د. يتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم.

8. وزن الجسم هو:

أ. حاصل ضرب كتلة الجسم في كثافته.

ب. مقدار قوة الجاذبية المؤثرة فيه.

ج. محصلة القوة المؤثرة فيه.

د. حاصل قسمة كتلة الجسم على كثافته.

9. الاتجاه الذي يؤثر به وزن الجسم:

أ. الأسفل دائما.

ب. الأعلى دائما.

ج. يعتمد الاتجاه على القوى المؤثرة في الجسم.

د.يعتمد الاتجاه على الوضعية التي يوجد بها الجسم

10. عندما يجر حصان عربة فإن القوة التي تجعل الحصان يتحرك للأمام هي القوة التي:

أ. يؤثر بها الحصان على العربة.

ب. يؤثر بها الحصان على الأرض.

ج. تؤثر بها العربة على الحصان.

د. تؤثر بها الأرض على الحصان.

11. الوصف الصحيح لقوتي الفعل ورد الفعل هو:

أ. لهما نفس الاتجاه.

ب. يؤثر الفعل في جسم ورد الفعل في جسم آخر.

ج. الفعل ورد الفعل يؤثران في نفس الجسم.

د. قوة الفعل اكبر من قوة رد الفعل.

12. عندما يكون الفعل هو جذب الشمس للأرض فإن رد الفعل يكون:

أ. انجذاب الأرض للشمس.

ب. تسارع الأرض نحو الشمس

ج. جذب الأرض للشمس.

د. تحرك الأرض حول الشمس.

13. عندما نقول أن جسمان لهما نفس الكتلة فهذا يعني:

أ. يحتويان على نفس القدر من المادة. ب. لهما نفس الكثافة.

ج. لهما نفس الحجم. د. مكونان من نفس المادة.

14. جسمان كتلة الأول ك1 والثاني ك2 أثرنا فيهما بقوتين متساويتان فكان تسارع ك1 ضعفي تسارع ك2 هذا يعني:

أ. ك1 أكبر من ك2. ب. ك1=ك2.

ج. ك1 =1\2 ك2. د. ك1 = 2ك2.

15. جسم موضوع على الأرض تم حمله إلى ارتفاع عال فأي من الأمور التالية تحدث للجسم:

أ. تزداد كتلته وتقل المادة التي يحتويها.

ب. تقل كتلته وتزداد المادة التي يحتويها.

ج. تبقى كتلته ثابتة وكذلك المادة التي يحتويها.

د. تبقى كتلته ثابتة وتقل المادة التي يحتويها.

16. عندما نقول أن مادة كثافتها 3كغم/م^3 هذا يعني أن كل:

أ. 1م^3 منها كتلته 3 كغم. ب. 3 كغم منها حجمه 2م^3 ج. 3م^3 منها كتلته 1 كغم. د. 1م^3 منها كتلته 1\3 كغم.

17. جسمان (س) و (ص) وجد أن كثافتيهما متساوية عند نفس درجة الحرارة ذلك يعني أن:

أ. لهما نفس الكتلة. ب. لهما نفس الحجم.

ج. لهما نفس الوزن. د. مكونان من نفس المادة.

18. أي الجمل التالية يكون صحيحا فيما يتعلق بأي مادتين مختلفتين:

أ. الحجوم المتساوية منهما لها كتل متساوية.

ب. الحجوم المتساوية منهما لها أوزان متساوية.

ج. الحجوم المتساوية منهما لها كثافة مختلفة.

د. الكتل المتساوية منهما لها كثافة متساوية.

19. عندما تبذل قوة شغلا على جسم فأن هذا الجسم:

أ. تتغير طاقته. ب. تزداد سرعته ج. يزداد وزنه. د. تزداد طاقة

20. بذل رجل شغلا على صندوق ساكن حتى حركه أي من هذه الجمل التالية صحيحة:

أ. قلت الطاقة المختزنة في جسم الرجل وزادت طاقة الصندوق.

ب. قلت الطاقة المختزنة في جسم الرجل وقلت طاقة الصندوق.

ج. زادت الطاقة المختزنة في جسم الرجل وزادت طاقة الصندوق.

د. زادت الطاقة المختزنة في جسم الرجل وزادت طاقة الصندوق.

21. تحرك جسم على سطح خشن فسكن نقول عن طاقة الصندوق أنها:

أ. انعدمت لأنه سكن. ب. تحولت إلى شكل آخر من الطاقة.

ج. قلت. د. نفذت.

22. أنواع الشحنات الكهربائية:

أ. سالبة فقط. ب. سالبة وموجبة.

ج. سالبة وموجبة ومتعادلة. د. سالبة وموجبة وإلكترونية.

23. جسمان (س) و(ص) قربا من بعضهما فتنافرا يمكن أن نقول عن شحنتيهما:

أ. س مشحون بشحنة موجبة و ص مشحون بشحنة سالبة.

ب. س مشحون بشحنة سالبة و ص مشحون بشحنة موجبة.

ج. س مشحون بشحنة سالبة و ص غير مشحون.

د. س مشحون بنفس نوع شحنة الجسم ص.

24. يكتسب جسم ما شحنة كهربائية نتيجة لأحد الأمور التالية:

أ. اكتساب أو فقد عددا من البروتونات الموجبة.

ب. اكتساب أو فقد عددا من الإلكترونات السالبة.

ج. اكتساب عدد من الإلكترونات وفقد عدد من البروتونات.

د. فقد عدد من الإلكترونات واكتساب عدد من البروتونات.

25. جسم غير مشحون فقد 10 إلكترونات ثم اكتسب 4 إلكترونات تصبح شحنة الجسم:

أ. موجبة. ب. سالبة.

ج. يبقى متعادلا. د. المعطيات لا تسمح بتحديد نوع شحنته.

26. الجسم المتعادل كهربائيا هو الذي:

أ. لا يحتوي على أي نوع من الشحنات الكهربائية.

ب. مقدار الشحنة الموجبة التي يمتلكها تساوي مقدار الشحنة السالبة.

ج. مقدار الشحنة الموجبة التي يمتلكها أكبر من مقدار الشحنة السالبة.

د. مقدار الشحنة السالبة التي يمتلكها أكبر من مقدار الشحنة الموجبة.

27 . ينتج التيار الكهربائي في موصل عن:

أ. وجود إلكترونات فيه.

ب. تراكم الشحنات الكهربائية فيه.

ج. حركة الشحنات الكهربائية فيه.

د. وجود شحنات سالبة فيه أكثر من الشحنات الموجبة.

28. يمثل الشكل المجاور جزئا من دارة كهربائية يظهر فيها مصباح يسري عبره تيار كهربائي بالاتجاه المبين إذا قارنا بين الإلكترونات التي تعبر المقطعين (س) و (ص) المشار إليهما في الشكل نجد أن:

تيار كهربائي

س ص

أ. عدد الالكترونات التي تعبر المقطع (س) أكبر من عدد التي تعبر(ص).

ب. طاقة الإلكترونات التي تعبر المقطع (س) أكبر من طاقة التي تعبر(ص).

ج. عدد الإلكترونات التي تعبر المقطع (س) أقل من عدد التي تعبر (ص).

د. طاقة الإلكترونات التي تعبر المقطع (س) تساوي طاقة التي تعبر(ص).

29. موصلان لهما نفس المقاومة الكهربائية التيار في الموصل الأول أكبر من التيار في الموصل الثاني يعني هذا:

أ. المجال الكهربائي في الموصل الأول أكبر منه في الموصل الثاني.

ب. مقدار الشحنة في الموصل الأول أكبر من مقدارها في الموصل الثاني.

ج. نوع الشحنات في الموصل الأول يختلف عن نوعها في الموصل الثاني.

د. نوع مادة الموصل الأول يختلف عن نوع مادة الموصل الثاني.

30. إذا علق مغناطيس تعليقا حرا من منتصفه فإنه يأخذ اتجاه الشمال والجنوب الجغرافي يعود ذلك إلى وجود مجال:

أ. الجاذبية الأرضي. ب. المغناطيسي الأرضي.

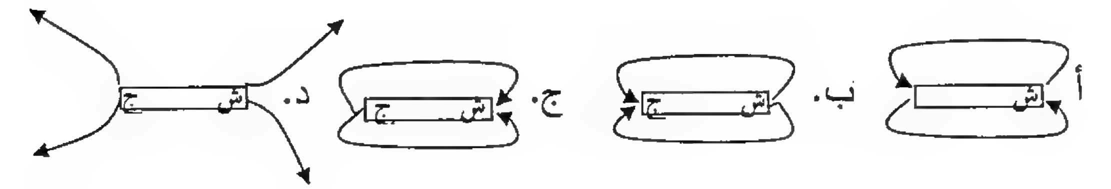
ج. الكهربائي الأرضي. د. الأيوني الأرضي.

31. يمكن توليد مجال مغناطيسي عن طريق :

أ. إمرار تيار في موصل.　　　　ب. طرق موصل بشدة عدة مرات.

ج. تسخين موصل.　　　　د. دلك موصل بجسم مشحون.

32. أحد الأشكال التالية يمثل المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم حيث يشير الرمزان (ش،ج) إلى القطبين الشمالي والجنوبي للمغناطيس على الترتيب:



33. الحرارة هي:

أ. تعبير عن مدى السخونة أو البرودة.

ب. القراءة التي يعطينا إياها ميزان الحرارة.

ج. السعة الحرارية للجسم.

د. شكل من أشكال الطاقة.

34. جسمان معدنيان س و ص درجة حرارة كل منهما 20سْ بعد اكتساب كل منهما كمية من الحرارة قدرها 200 جول تصبح العلاقة بين درجتي حرارتيهما:

أ. درجة حرارة س تساوي درجة حرارة ص.

ب. درجة حرارة كل منهما سترتفع الى40 سْ.

ج. لكل منهما درجة حرارة مختلفة.

د. المعطيات لا تسمح بالمقارنة بينهما.

35. كرة فلزية درجة حرارتها 100س بعد وضعها في ماء درجة حرارته 20 سْ يحدث ما يلي:

أ. تقل درجة حرارة الكرة وتزداد درجة حرارة الماء.

ب. تقل درجة حرارة الكرة وتقل درجة حرارة الماء.

ج. تزداد درجة حرارة الكرة وتقل درجة حرارة الماء.

د. تزداد درجة حرارة الكرة وتزداد درجة حرارة الماء.

36. جسمان (س) و (ص) تلامسا فانتقلت الحرارة من الجسم (س) إلى

الجسم (ص) هذا يعني:

أ . درجة حرارة الجسم س أكبر من درجة ص.

ب. طاقة الجسم س أكبر من طاقة الجسم ص.

ج. كمية الحرارة في الجسم س أكبر من كميتها في الجسم ص.

د. الحرارة النوعية للجسم س أكبر منها للجسم ص .

37. كميتان من الماء الأولى كتلتها 1كغم ودرجة حرارتها 20 سْ والثانية كتلتها 3 كغم ودرجة حرارتها 60 سْ مزجتا معا تكون درجة الحرارة النهائية للمزيج:

أ. سْ 40. ب. 55 سْ

ج. أكبر من 20 سْ وأقل من 60 سْ. د. أكبر من 60 سْ.

38. عندما تتمدد المادة فأن ذلك يعود إلى :

أ. ازدياد الكتلة ب. ازدياد المسافة بين جزيئاتها

ج. ازدياد سعتها الحرارية. د. ازدياد حرارتها النوعية.

39. تم قياس قطر كرة حديدية فوجد أنه 20سم ثم وبعد فترة تمت إعادة عملية القياس فوجد أن قطرها أصبح 20.5سم يعود ذلك إلى أن الكرة:

أ. اكتسبت كمية من الحرارة. ب. قلت المسافة بين جزيئاتها.

ج. انخفضت درجة حرارتها. د. ازداد معامل تمددها الحجمي.

40. عند سقوط شعاع ضوئي على صفحات كتاب فإن الشعاع:

أ. ينكسر. ب. يتداخل. ج. يتلاشى. د. ينعكس.

41. أي الأشكال التالية يمثل عملية انعكاس شعاع ضوئي عن سطح عاكس :

أ. ب. ج. د.

42. يحدث الانعكاس للشعاع الضوئي عندما يسقط على:

أ. السطوح المصقولة جيدا فقط. ب. المرايا فقط.

ج. العدسات فقط. د. أي سطح.

43. يطلق على التغير الحادث في مسار شعاع ضوئي عند مروره بين وسطين شفافين :

أ. تداخل. ب. حيود. ج. انكسار. د. انعكاس.

44. جسمين شفافين وضعا فوق بعضهما البعض سقط شعاع ضوئي أصفر من الوسط الأول وانتقل إلى الوسط الثاني (كما في الشكل) يمكن أن نستنتج من الشكل أن:

الوسط الثاني

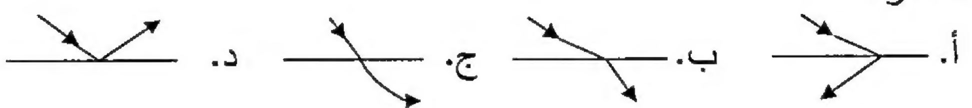
أ. الجسمين مكونان من نفس المادة.

ب. توجد طبقة من الهواء تفصل بين الجسمين.

ج.لون كل من الجسمين أصفر.

د. درجة حرارة الجسمين مختلفة.

45. أي من الأشكال التالية يمثل عملية انتقال شعاع ضوئي من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر:



46. تكون المرايا أخيلة للأجسام عن طريق:

أ. الانعكاس. ب. التشتت الضوئي. ج. الحيود. د. الانعكاس.

47. تصنع المريا من مواد:

أ. مصقولة عاكسة. ب. شفافة. ج. عازلة للضوء د. عازلة للكهرباء.

48. أداة بصرية وضع أمامها وعلى مسافة معينة منها ستار وضع جسم بين الستار والأداة فتكون خيال للجسم على الستار هذه الأداة هي:

أ. مرآة مقعرة ب. عدسة مقعرة. ج. منشور. د. تلسكوب.

49. تكون العدسات أخيلة للأجسام عن طريق :

أ. الانعكاس. ب. التداخل. ج. الحيود. د. الانكسار.

50. وضع جسم أمام عدسة محدبة فتكون له خيال حقيقي مقلوب على ستار ماذا يحدث عندما نزيل العدسة مع بقاء بقية الأشياء:

أ. يتكون خيال معتدل للجسم على الستار

ب. يتكون خيال مقلوب للجسم على الستار.

ج لايتكون خيال للجسم على الستار..

د. يتكون خيال وهمي للجسم على الستار.

51. ينبغي أن تصنع العدسات من مواد:

أ. معتمة. ب. موصلة للضوء. ج. موصلة للكهرباء. د. شفافة.

52. قذف جسم بسرعة 10 م/ث عاموديا يحسب أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم من المعادلة صفر= $(10)^2-$ x10x2 ف حيث ف هي أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم إن قيمة ف حسب هذه المعادلة بوحدة المتر تساوي:

أ. 60 ب. 980 ج. 80 ٦٢٢٣٩٣ د. 5

53. إذا كان بعد جسم عن مرآة مقعرة يساوي 10سم وبعد الخيال عنها يساوي 15سم فإن البعد البؤري للعدسة يحسب من العلاقة 1/ع = 1/10 + 1/15 حيث ع هو البعد البؤري للمراة إن قيمة ع حسب هذه المعادلة بوحدة سم يساوي:

أ. 25/2 ب. −30 ج. 6 د. 30

54. إذا كانت المقاومة الكهربائية لموصل تساوي 40 أوم عند درجة حرارة 20س فإن مقاومته عند درجة حرارة 100 سْ تعطى بالعلاقة م =X40 (1+ 0.005 X (100−20)) حيث م هي مقاومة الموصل عند درجة حرارة 100 سْ إن قيمة م حسب هذه المعادلة بوحدة الاوم يساوي:

أ. 48 ب. 56 ج. 480 د. 40.4

55. عندما يتحرك جسم مشحون كتلته (ك) وشحنته (ش) في جهاز السيكلوترون فإن طاقته الحركية طح تتناسب طرديا مع كل من مربع شحنته ومربع المجال المغناطيسي (غ) وعكسيا مع كتلته يمكن كتابة العلاقة التي تعطي الطاقة الحركية لهذا الجسم على الشكل:

أ. ثابت.ك.ش^2.ع^2 ب. ثابت.ش^2.غ^2/ك

ج.ثابت.ك/ش^{2}غ^2 د. ثابت.ش.غ/ك^2

56. أجريت تجريه لمعرفة العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل فلزي لوحظ انه كلما ازداد طول الموصل (ل) ازدادت مقاومته (م) وكلما ازدادت مساحة مقطعه (أ) قلت مقاومته على ذلك يمكن كتابة العلاقة التي تعطي مقاومة موصل فلزي على الشكل:

أ. م = ثابت.ل/أ ب. م = ثابت.ل.أ

ج. م = ثابت.أ/ل د. م = ثابت.1/ل.أ

57. تعطى مواسعة ألمواسع ذو اللوحين المتوازيين بالعلاقة س= ∈أ/ف حيث س مواسعة المواسع، ∈ معامل السماحية الكهربائية للوسط ، أ هي مساحة أحد لوحي ألمواسع ، ف المسافة بين لوحي ألمواسع معتمدا على ذلك أي من الجمل التالية صحيحة:

أ. كلما ازدادت (ف) كلما ازدادت المواسعة.

ب. كلما قلت (أ) كلما ازدادت المواسعة.

ج. كلما ازدادت ∈ كلما ازدادت المواسعة.

د. المواسعة تتناسب طرديا مع (ف).

يمثل الجدول المبين العلاقة بين التيار في موصل فلزي وفرق الجهد بين طرفية. اعتمد هذا الجدول للإجابة عن الأسئلة من رقم 58 وحتى رقم 60.

التيار (أمبير)	2	4	6
فرق الجهد (فولت)	10	20	30

58. عندما يكون التيار في الموصل 2 أمبير يكون فرق الجهد:

أ. 2　　ب. 4　　ج. 10　　د. 20

59. عندما يكون فرق الجهد بين طرفي الموصل 12.5 فولت يكون التيار في الموصل :

أ. 2.5　　ب. 3.5　　ج. 45　　د. 35

60. توصف العلاقة بين فرق الجهد والتيار في الموصل بأنها:

أ. توافقية.　　ب. تبادلية.　　ج. عكسية.　　د. طردية.

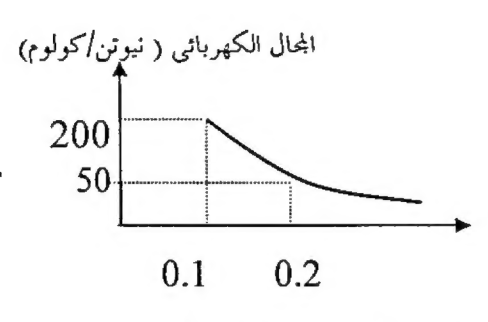
يمثل الرسم البياني المجاور العلاقة بين المجال الكهربائي لموصل كروي مشحون عند نقطة والمسافة بين مركز الموصل وتلك النقطة فإذا كان نصف قطر الموصل 0.1م اعتمد الرسم البياني في الإجابة عما يلي:

61. وحدة قياس المجال الكهربائي هي:

أ. المتر.　　ب. الكولوم　　ج. نيوتن/كولوم.　　د. نيوتن/متر.

62. مقدار المجال الكهربائي عند نقطة تبعد 0.05م عن مركز الموصل :

أ. 200　　ب. 50　　ج. صفر　　د. 150



63. تتناسب شدة المجال الكهربائي للموصل تناسباعكسيا مع مربع المسافة عن مركز الموصل في المناطق التي:

أ. تبعد 0.1م عن مركز الموصل.　　ب. تقع على سطح الموصل

ج. تقع خارج الموصل.　　د. يقل بعدها عن 0.1م عن مركز الموصل.

64. مقدار المجال الكهربائي على سطح الموصل يساوي:

أ. صفر　　ب. 250　　ج. 150　　د. 200